SHOUT
SHARE
IT

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

(n.P)
114

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

HERAUSGEBER:

ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSINSTITUT
UND
MUSEUM ALEXANDER KOENIG, BONN

PROF. DR. E. G. FRANZ SAUER

SCHRIFTLEITUNG:

PROF. DR. GÜNTHER NIETHAMMER

HEFT 1 - 4 · 21. JAHRGANG · 1970

BONN 1970

SELBSTVERLAG

Vom 21. Jahrgang, 1970, erschienen

Heft 1/2 (p. 1—156, Farbtafel 1)	Juni 1970
Heft 3/4 (p. 157—296, Farbtafel 2)	Dezember 1970

BONNER
ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Heft 1-4 Jahrgang 21 1970

Inhalt des 21. Jahrganges:

Seite

Alexander, Ch. P.: An undescribed species of *Orimarga* from Israel (Tipulidae: Diptera) ... 145

Boecker, M.: Die Invasion des Tannenhähers *(Nucifraga caryocatactes)* im Jahre 1968 in Nordrhein-Westfalen (einschließlich der Gebiete südlich bis Mosel und Lahn) ... 183

Djalal, A. S.: (Siehe P. Schneider)

Eisentraut, M.: Die vertikale Rassendifferenzierung und Rassenintegration bei *Turdus olivaceus* von West-Kamerun und Fernando Poo ... 119

Heim de Balsac, H.: L'unité spécifique entre *Crocidura giffardi* de Winton et *C. goliath* Th. se trouve démontrée grâce aux plus récentes effectuées au Cameroun ... 83

Hemmingsen, A. M.: On the copulation in *Phyllolabis mannheimsiana* Peder Nielsen (Limoniinae, Tipulidae, Diptera) ... 137

Isbrücker, I. J. H.: *Pseudohemiodon (Planiloricaria) cryptodon*, a new species and subgenus from Peru (Pisces, Siluriformes, Loricariidae) ... 274

Jánossy, D., und E. Schmidt: Die Nahrung des Uhus *(Bubo bubo)* Regionale und eiszeitliche Änderungen ... 25

Juckwer, E.-A.: Die Großgefiedermauser der Tauben am Beispiel der Türkentaube, *Streptopelia decaocto* ... 237

Naumann, C.: Bemerkungen zur Biologie und zur systematischen Stellung von *Zygaena graslini* Lederer, 1855 (Lep., Zygaenidae) ... 133

Niethammer, G.: Beobachtungen am Pyrenäen-Desman, *Galemys pyrenaica* ... 157

Niethammer, J.: Die Wühlmäuse (Microtinae) Afghanistans ... 1

— Über Kleinsäuger aus Portugal ... 89

— (Siehe H. Winking)

Rothkopf, D.: Eine Analyse von Gewöllen der Schleiereule, *Tyto alba,* aus der Eifel ... 63

Schäfer, H.: Womit ernährt der Uhu *(Bub bubo)* in Lappland seine Jungen? ... 52

Schmidt, E.: (Siehe D. Jánossy)

Schneider, P., und A. S. Djalal: Erstnachweis einer Weichschildkröte, *Trionyx gangeticus* Cuvier, 1825, in Afghanistan ... 269

Sick, H.: Der Strohschwanz, *Oreophylax moreirae,* andiner Furnariide in Südostbrasilien ... 251

St. Quentin, D.: Dr. Karl F. Buchholz als Odonatologe ... 149

Winking, H., und J. Niethammer: Der Karyotyp der beiden kleinen, iberischen *Pitymys*-Arten (Mammalia, Rodentia) ... 284

Buchbesprechungen ... 151, 290

Verzeichnis der Neubeschreibungen des laufenden Jahrganges

Pisces

Pseudohemiodon (Planiloricaria) gen. nov., Isbrücker 276
Pseudohemiodon (Planiloricaria) cryptodon spec. nov., Isbrücker 278

Insecta

Orimarga (Orimarga) frommeri spec. nov., Alexander 145

590.543
B71

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

HERAUSGEBER:

ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSINSTITUT
UND
MUSEUM ALEXANDER KOENIG, BONN

PROF. DR. E. G. FRANZ SAUER

SMITHSONIAN
AUG 26 1970
LIBRARIES

SCHRIFTLEITUNG:

PROF. DR. GÜNTHER NIETHAMMER

HEFT 1/2 · 21. JAHRGANG · 1970

BONN 1970

SELBSTVERLAG

Bonn. zool. Beitr.
Heft 1/2 21/1970

Ausgegeben im Juni 1970

Die Zeitschrift „**Bonner Zoologische Beiträge**" ist der Förderung der Systematik, Tiergeographie, Ökologie und aller sie berührenden Gebiete der Zoologie gewidmet. Hierbei werden mit Rücksicht auf die Ziele und die Sammlungen des Museums bevorzugt Arbeiten aus der Wirbeltier- und Insektenkunde veröffentlicht.

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (4 Hefte = 1 Jahrgang) zum Preise von 6,25 DM je Heft bzw. 25,— DM je Jahrgang (zuzügl. Porto). Mitarbeiter erhalten 50 Sonderdrucke ihrer Aufsätze unberechnet. Weitere Sonderdrucke können gegen Erstattung der Druckkosten bezogen werden.

Diese betragen **bei Vorausbestellung** für weitere:

25 Sonderdrucke bis 10 S. 0,65 DM je Exempl.; bis 20 S. 1,00 DM; bis 30 S. 1,50 DM
50 Sonderdrucke bis 10 S. 0,60 DM je Exempl.; bis 20 S. 1,00 DM; bis 30 S. 1,20 DM
75 Sonderdrucke bis 10 S. 0,55 DM je Exempl.; bis 20 S. 0,90 DM; bis 30 S. 1,10 DM

Manuskripte und Bestellungen werden an die Schriftleitung, 53 Bonn, Adenauerallee 150—164, Museum Koenig, erbeten.

Inhalt von Jahrgang 21, Heft 1/2, 1970

Seite

NIETHAMMER, J.: Die Wühlmäuse (Microtinae) Afghanistans 1
JANOSSY, D., und E. SCHMIDT: Die Nahrung des Uhus *(Bubo bubo)* Regionale und erdzeitliche Änderungen 25
SCHAEFER, H.: Womit ernährt der Uhu *(Bubo bubo)* in Lappland seine Jungen? 52
ROTHKOPF, D.: Eine Analyse von Gewöllen der Schleiereule, *Tyto alba,* aus der Eifel 63
HEIM DE BALSAC, H.: L'unité spécifique entre *Crocidura giffardi* de Winton et *C. goliath* Th. se trouve démontrée grâce aux plus récentes captures effectuées au Cameroun 83
NIETHAMMER, J.: Über Kleinsäuger aus Portugal 89
EISENTRAUT, M.: Die vertikale Rassendifferenzierung und Rassenintegration bei *Turdus olivaceus* von West-Kamerun und Fernando Poo 119
NAUMANN, C.: Bemerkungen zur Biologie und zur systematischen Stellung von *Zygaena graslini* Lederer, 1855 (Lep., Zygaenidae) 133
HEMMINGSEN, A. M.: On the copulation in *Phyllolabis mannheimsiana* Peder Nielsen (Limoniinae, Tipulidae, Diptera) 137
ALEXANDER, CH. P.: An undescribed species of *Orimarga* from Israel (Tipulidae: Diptera) 145
ST. QUENTIN, D.: Dr. Karl F. Buchholz als Odonatologe 149
Buchbesprechungen 151

BONNER
ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Heft 1/2 Jahrgang 21 1970

Die Wühlmäuse *(Microtinae)* Afghanistans

Von Jochen NIETHAMMER

(aus dem zoologischen Institut der Universität Bonn)

Die Wühlmäuse gehören zu den Charakterarten der holarktischen Region. Sie besiedeln dieses Gebiet in großer Artenzahl in seiner vollen Ausdehnung, überschreiten seine Grenzen aber so gut wie nirgends. Daher kann man die holarktische Südgrenze allein schon auf Grund der Microtinenverbreitung recht genau festlegen. Noch sechs Wühlmausarten haben das am paläarktischen Südrand liegende Afghanistan erreicht, nur eine von ihnen, *Ellobius fuscocapillus,* kommt außerdem in noch südlicher angrenzenden Teilen Westpakistans vor:

Microtus afghanus Thomas 1912
Microtus juldaschi (Severtzov 1879)
Microtus arvalis Pallas 1779
Alticola roylei Gray 1842
Ellobius talpinus (Pallas 1770)
Ellobius fuscocapillus (Blyth 1843)

In dieser Arbeit sollen Ökologie, Lebensweise, Verbreitung und systematische Stellung dieser Arten erörtert werden, um auf diese Weise die Grundlage einer tiergeographischen Beurteilung zu erlangen.

Die bis vor wenigen Jahren noch fast unbekannte Microtinenfauna Afghanistans wurde in den folgenden Etappen erforscht:

1839/40 sammelte der englische Forschungsreisende W. Griffith als erste Wühlmaus in Afghanistan eine *Microtus afghanus,* die über das Naturalienkabinett der ostindischen Kompanie ins britische Museum in London gelangte und dort erst richtig durch Thomas (1912) bestimmt wurde, nachdem sie Horsfield 1851 in seinen Katalog des „India Museums" fälschlich als *„Golunda meltada"* aufgenommen hatte.

Im Jahre 1885 sammelte Aitchison, der Zoologe der afghanischen Grenzfestlegungskommission, bei Herat *Ellobius fuscocapillus,* den Scully 1887 publizierte, und weitere 2 *Microtus afghanus,* die Thomas in seiner Liste 1889 zunächst als *„Arvicola mandarinus"* mißdeutete, 1912 aber schließlich als die heute noch anerkannte Art *M. afghanus* beschrieb.

Im Sommer 1939 bereiste der englische Zoologe Chaworth-Musters Ostafghanistan und brachte erstmals eine größere Serie von *Microtus afghanus* nach London mit. Neben einem Exemplar von *Ellobius fuscocapillus* wies er mit *Microtus arvalis* vom Shibar-Paß und *Alticola roylei* von Paghman erstmals zwei weitere Arten für Afghanistan nach.

J. Klapperich sammelte 1952 zwei weitere *A. roylei* am Salang-Paß.

Die vom Ehepaar Street ausgerüstete amerikanische Afghanistan-Expedition des Chicagoer Museums brachte 1965 umfangreiches Material aller 6 Arten zusammen, wies also außerdem *Ellobius talpinus* und *Microtus juldaschi* nach (Hassinger 1968).

1964—66 sammelte ich ebenfalls Material aller sechs Arten in verschiedenen Landesteilen. In der ersten Übersicht (Niethammer 1965) ist allerdings der erst später gefundene *Microtus juldaschi* noch nicht aufgeführt.

Mit diesem neueren Material beginnt sich ein Bild der Verbreitung dieser Arten in groben Zügen abzuzeichnen. Lücken bestehen vor allem für den zentralen Hindukusch zwischen Bamian und Herat, ferner für den Nordosten östlich und nördlich vom Salang-Paß und westlich vom Pamir-Zipfel.

1. *Microtus afghanus*

Unterlagen: 122 Umgebung von Kabul, 1800—2000 m NN; 3 Unai-Paß, ca. 60 km südwestlich von Kabul, 2700 m NN; 3 bei Mukur, 2000 m NN; 24 Dashd-i-Nawar, ca. 50 km westlich von Ghazni, 3000 m NN; 9 Bamian, 3000 m NN; 12 Salang-Paß, 2500—2700 m NN. Im Magen eines von Kullmann am 8. 12. 1964 bei Ghazni, ca. 2000 m NN, geschossenen Fuchses fanden sich ebenfalls 3 *M. afghanus*.

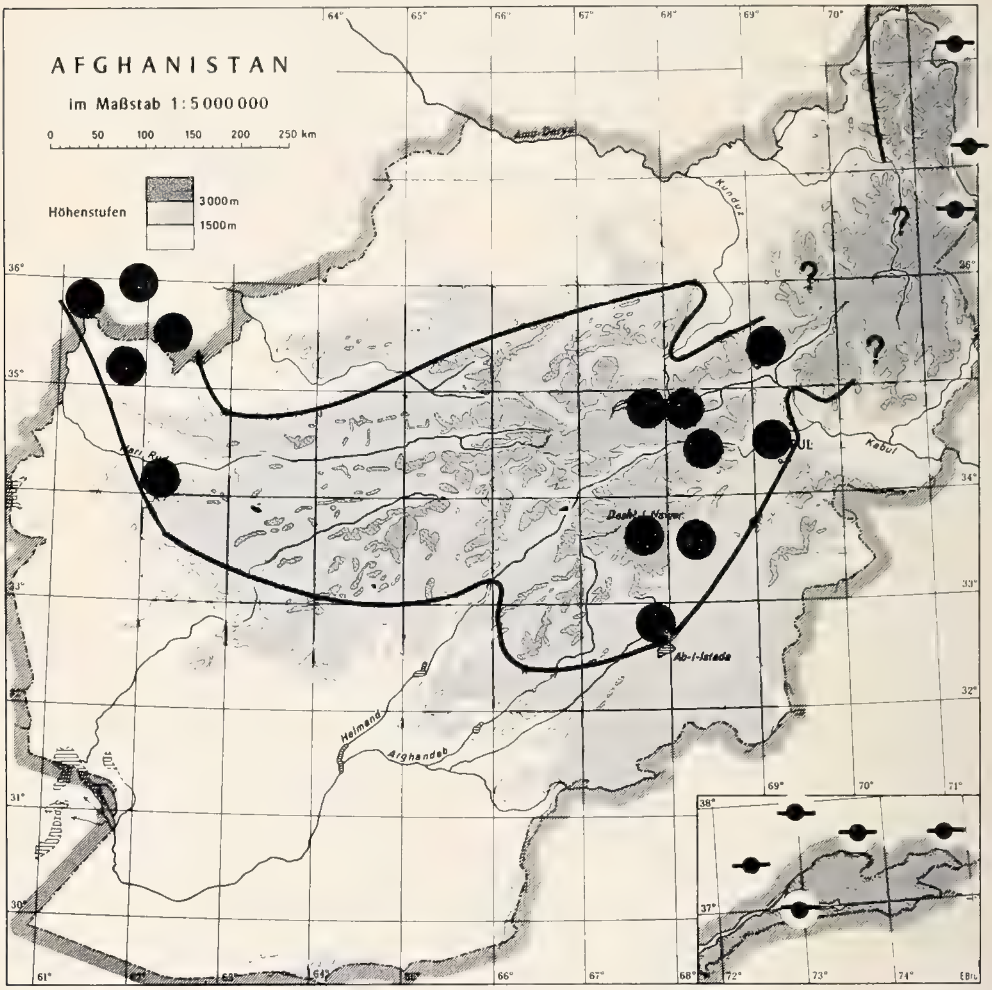

AFGHANISTAN
im Maßstab 1:5 000 000
0 50 100 150 200 250 km
Höhenstufen
3000 m
1500 m
Amu-Darya
Kunduz
Kabul
Hari Rud
Dasht-i-Nawar
Ab-i-Istada
Helmand
Arghandab
?
64° 65° 66° 67° 68° 69° 70°
36° 35° 34° 33° 32° 31° 30°
61° 62° 63° 64° 65° 66° 67° 68°
38° 37° 69° 70° 71° 72° 73° 74°

Abb. 1. Fundorte von *Microtus afghanus* (große Kreise) und *M. juldaschi* (kleine, gestrichene Kreise) in Afghanistan. Die mutmaßlichen Arealgrenzen beider Arten sind als kräftige Linien eingetragen. Die Fragezeichen in Badakhshan weisen auf ein Gebiet, in dem die Grenzen und mögliche Überschneidung beider Arten noch untersucht werden müssen.

Unter den Gewöllfunden (Tab. 1) ist der bei Herat wegen der tiefen Lage von nur 1000 m NN bemerkenswert.

Im British Museum, London, sah ich die 22 von Chaworth-Musters bei Ghazni, am Shibar-Paß, bei Kabul und 15 km westlich von Kabul bei Arbap gesammelten Bälge. Das Material der Street-Expedition stammt aus der Umgebung Kabuls, vom Shibar-Paß, von Ghazni und aus der Umgebung Herats. Fügt man den Typus-Fundort Gulran nordwestlich von Herat noch hinzu, ist das bisher bekannte, afghanische Areal abgesteckt (Abb. 1).

Fundort	*M. af.*	*M. jul.*	*M. arv.*	*Alt. roy.*	*Ell. tal.*	*Ell. fus.*	n	%
Pamir, 4000 m NN	—	4	—	1	—	—	8	63
Dashd-i-Nawar, 3200 m NN	4	—	—	—	—	—	10	40
Unai-Paß, 2700 m NN	28	—	13	—	—	5	237	19
Paghman, 2600 m NN	—	—	4	14	—	—	76	24
Kabul, 1800—2000 m NN	137	—	1	—	—	18	890	18
30 km südlich Herat, 1000 m NN	2	—	—	—	—	1	84	4
bei Balkh, 400 m NN	—	—	—	—	3	—	14	21
bei Imam Saheb, 400 m NN	—	—	—	—	1	—	16	6

Tabelle 1: Wühlmäuse in Uhugewöllen verschiedener Herkunft in Afghanistan. *M. af.* = *Microtus afghanus*, *M. jul.* = *M. juldaschi*, *M. arv.* = *M. arvalis*, *Alt. roy.* = *Alticola roylei*, *Ell. tal.* = *Ellobius talpinus*, *Ell. fus.* = *E. fuscocapillus*; n = Zahl aller an dieser Stelle gefundenen Säugetiere; % = Anteil der Wühlmäuse an allen Säugetieren. Gewölle ganz ohne Microtinen stammen von den folgenden Orten (in ( ) die Zahl aller Säugetiere): Kandahar, 1000 m NN (79); Kala Bust, 1000 m NN (28); Jalalabad + Laghman, 600 m NN (89 — Gewölle zum Teil auch von Waldohreule); Chiga Serail, 600 m NN (11) und Kang, Seistan, 600 m NN (49 — Waldohreule).

Kennzeichen: M. afghanus erinnert äußerlich an eine Feldmaus *(Microtus arvalis)*, weicht aber durch zarteres Haar, kleinere Ohren, und einen kürzeren und oberseits meist nur kaudal verdunkelten Schwanz ab.

Wie bei der Mehrzahl der *Microtus*-Arten sind 6 Hinterfußsohlenschwielen und 4 Zitzenpaare vorhanden (jeweils etwa 20 mal an Frischfängen kontrolliert). Am Schädel fallen die für Wühlmäuse extrem großen Gehörkapseln auf, die kaudal das Occiput durchbrechen. Wie bei *Microtus guentheri* fehlen Supraorbitalleisten zeitlebens, und die Postorbitalbreite bleibt relativ hoch. Die Schneidezähne sind schwach prognath. Das Schmelzschlingenmuster der wurzellosen Molaren ähnelt dem von *Pitymys savii* (Abb. 2): Der M^3 entspricht dem simplex-Muster ausnahmslos, der M_1 besitzt nur 3 geschlossene Dreiecke, die beiden oralen (4 und 5 in Abb. 2) gehen ineinander über und sind auch oft — im Gegensatz zu *Pitymys savii*, aber wie gewöhnlich bei *Arvicola* — mit dem Kopf des M_1 offen verbunden, der seinerseits kaum strukturiert ist. Von 240 Tieren hatten 220 (92 %) eine solch offene Verbindung (wie Abb. 2 D) und nur 20 (8 %) einen abgeschlossenen Kopf (wie Abb. 2 E). Die Proportionen und eine Anzahl von Maßen ergeben sich aus Tab. 2.

Zur Lebensweise: *Microtus afghanus* lebt ursprünglich bevorzugt auf feuchtem Rasen in Höhen zwischen 1000 und 3000 m NN, eher, wenn sie eben als wenn sie geneigt sind und vor allem dann, wenn Büsche und Steine zusätzlich Deckung bieten. In der Dashd-i-Nawar waren ihre Löcher ganz auffällig über den Bauten von Murmeltieren *(Marmota caudata)* konzentriert, deren Eingangsüberdachungen oft förmlich von Wühlmauslöchern durchsiebt waren. Zahlreich fanden sie sich daneben zwischen den etwa 1 m hohen Carragana-Sträuchern, die streckenweise die feuchte Hochfläche bedeckten. Am Rande dieser Senke hatten sie vereinzelt auch Gänge und Nestkammern in die halbkugeligen, auf Schotter wachsenden Astragalus-Polster genagt.

Von diesen Primärbiotopen aus hat *M. afghanus* vielfach das Kulturland besiedelt, wo sie in den die Felder begrenzenden Erdwällen die periodischen künstlichen Überschwemmungen überdauern kann. Sie wird damit in beschränktem Maße zur „Feldmaus" Afghanistans, dürfte allerdings kaum zu stark schädigenden Übervermehrungen fähig sein, da sie in diesem Falle in den oft mehrere Jahre alten Eulenfraßresten hätte stärker in Erscheinung treten müssen. Wo sie vorkommt, findet sich dennoch häufig auf kleinem Raum Loch an Loch, so daß man den Eindruck einer kolonial und recht sozial lebenden Wühlmaus gewinnt. In der Dashd-i-Nawar waren die Löcher stellenweise durch oberirdische Laufgänge verbunden. Nur hier sah ich diese Wühlmaus mehrfach morgens zwischen 6.00 und 7.00 Uhr Ortszeit

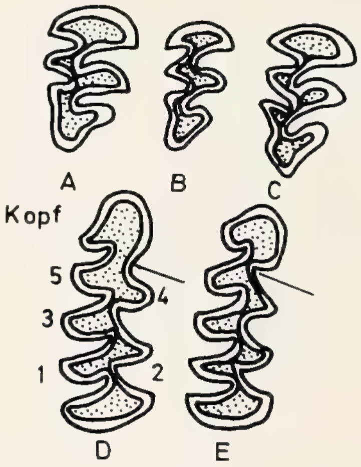


Abb. 2. Molarenmuster von *Microtus afghanus*. A—C M^3; D, E M_1, alle Kauflächen der rechten Seite und oben im Bild oral. Daher labiale Seite bei den M^3 links, bei den M_1 rechts. Die Hinweisstriche weisen auf die Grenze des M_1-Kopfes und des 4. und 5. Schmelzdreiecks, die gewöhnlich (D) in offener Verbindung stehen und nur selten (E) gegeneinander abgegrenzt sind. Die Dreiecke 1—3 sind fast immer wie in E gegeneinander abgeschlossen, und nur ausnahmsweise sind 1 und 2 wie in D offen verbunden. Die Dreiecke 4 und 5 sind nie gegeneinander abgeschlossen. Für den M^3 ist A die häufigste Variante. Alle Vorlagen aus Ostafghanistan.

Nr.	Ort	Datum	sex	K+R	Schw	HF	Ohr	Gew	Cbl	Porb	Zyg	OZR	Bulla
449	Dashd-i-Nawar	9. 6. 65	♀ 5 E	107	26	17	11	41	25,8	4,0	15,4	6,3	9,3
450	"	"	♀ 5 E	104	26	18	10,5	39	26,3	4,2	15,8	6,1	9,5
451	"	"	♂	107	26	17	11	40	26,9	4,2	15,9	6,6	8,8
454	"	10. 6. 65	♀	70	19	14,5	8	14	21,2	4,0	12,8	5,2	7,2
458	"	"	♀	109	28	16	10	35	25,0	4,0	15,4	6,4	8,2
385	Salang-Paß	6. 5. 65	♀	99	25	17	10,5	25	24,2	4,1	14,9	5,9	7,5
386	"	"	♂	94	22	15	10	21,5	24,0	4,1	14,1	5,8	—
695	Bamian	16. 9. 65	♂	103	20	18	11	20	25,2	4,1	15,4	6,3	8,8
698	"	17. 9. 65	♀	108	25	15	9	32	24,7	4,1	15,5	6,2	7,8
141	Kabul	27. 11. 64	♂	100	28	18	10	38	27,2	4,4	17,2	6,5	9,0
142	"	"	♂	112	28	18,5	11	35	26,9	4,6	17,2	6,7	9,5
191	"	18. 12. 64	♀	105	29	16,5	10	35	26,7	4,2	16,8	6,8	8,9
198	"	23. 12. 64	♀	115	30	17	11	38	28,1	4,6	17,9	6,8	9,2
207	"	28. 12. 64	♀	98	22	16	10	23	24,7	4,3	15,8	6,4	8,3
209	"	29. 12. 64	♂	116	33	18	12,5	27	26,4	4,4	17,0	6,3	8,7
707	"	27. 9. 65	♀	95	25	16	9	24	25,7	4,1	15,8	6,2	7,2
710	"	2. 10. 65	♂	100	23	15	10	27	26,0	4,2	16,0	6,3	7,9

Tabelle 2: Maße einiger *Microtus afghanus*. Für die Auswahl waren Vollständigkeit der Maße und Streuung der Beispiele nach Herkunft, Jahreszeit, Geschlecht und Alter (Mehrzahl aber erwachsene Tiere) leitende Gesichtspunkte. sex = Geschlecht; 5 E = gravides ♀ mit 5 Embryonen; K+R = Kopfrumpflänge; Schw = Schwanzlänge; HF = Hinterfußlänge ohne Krallen; Ohr = Ohrlänge; Gew = Gewicht (in Gramm); Cbl = Condylobasallänge; Porb = Postorbitalbreite; Zyg = zygomatische Breite; OZR = Länge der oberen Molarenreihe; Bulla = größter Durchmesser der Gehörkapsel. Alle Maße in mm.

(7. — 11. 6. 1965) oberirdisch auf dem kurzen, deckungsfreien Rasen umherlaufen, dabei Strecken bis zu 15 m zurücklegend.

Die Vermehrung dürfte auf der Höhe Kabuls kaum, und dann am ehesten in der trockensten Zeit (August, September) unterbrochen sein. Nach Jahreszeiten aufgegliedert fing ich hier nämlich folgende Anteile von Jungtieren, die etwa 3 Wochen bis 3 Monate vor dem Fangtermin geboren sein dürften: 29 % (7 von 24) im I. — III.; 24 % (8 von 33) im IV. — VI.; 43 % (3 von 7) im VII. — IX.; 6 % (3 von 53) im X. — XII. Dagegen ist die Fortpflanzung in höheren Lagen vermutlich auf den Sommer beschränkt. In der Dashd-i-Nawar (3000 m NN) fanden sich vom 7. — 11. 6. unter 16 Mäusen nur 3 (= 19 %) Junge, dagegen 4 gravide unter 8 erwachsenen ♀. Dagegen waren im August 1964 alle 8 hier gefangenen *M. afghanus* halbwüchsig, ein Hinweis, daß die Vorjahrestiere in diesem Monat bereits weitgehend verschwunden sind. Die Wurfgröße (Embryonenzahl) ist bei 10 Würfen (einschließlich der Angaben Ognevs 1950) 3—6, im Mittel 4, 3.

Ähnlich *Pitymys* brechen bei *M. afghanus* die Grannen im Fell oft ab oder fehlen, so daß durch die Farbe der Unterwolle dunkelgraue, kurzhaarige Bezirke entstehen.

Taxonomische Fragen: Das Areal von *M. afghanus* ist im wesentlichen auf Afghanistan beschränkt, greift aber im Norden auf die UdSSR über: Balchan-Gebirge, Kopet-Dag, Südturkmenien (Abb. 3). Die von Thomas (1912) noch zu *Microtus* gerechnete Art grenzt Argyropulo (1933) als eigenes Subgenus *Blanfordimys* schärfer ab. Maßgeblich erscheinen ihm hierfür die sehr großen Gehörkapseln, die fehlenden Interorbitalleisten und die Struktur des M_1. Ellerman (1941) und Ellerman and Morrison-Scott (1951) betrachten die Art auf Grund ihrer großen Gehörkapseln als eigenes, monotypisches Genus, das nach der Gestalt des M_1 in die Nähe von *Pitymys* gehört. Dieser Auffassung haben sich Simpson (1945) und Walker (1964) angeschlossen, wogegen Ognev (1950) und Bobrinskij et al. (1965) *Blanfordimys* weiterhin als Subgenus behandeln. Die Beziehungen zu den übrigen *Microtus*-Arten werden nirgends eingehender erörtert.

Die Oberflächengestalt des ersten, unteren Molaren läßt eine engere Verwandtschaft mit zentralasiatischen Formen vermuten, die Ellerman and Morrison-Scott (1951) zu *Pitymys* stellten, die aber auch als eigene Genera oder als Subgenera von *Microtus (Neodon* und *Phaiomys)* behandelt wurden. Von europäischen *Pitymys* unterscheiden sie sich, mit *M. afghanus* übereinstimmend, durch den Besitz von 6 (nicht 5) Hinterfußsohlenschwielen und normalerweise 4 (nicht 2 oder 3) Zitzenpaaren. Zu dieser Gruppe gehören die 4 Arten, deren Verbreitungsgebiete zusammen mit dem von *M. afghanus* in Abb. 3 dargestellt sind. Dabei ist *M. carruthersi* wie bei Bobrinskij et al. zu *M. juldaschi* gezogen worden. *M. afghanus* am unähn-

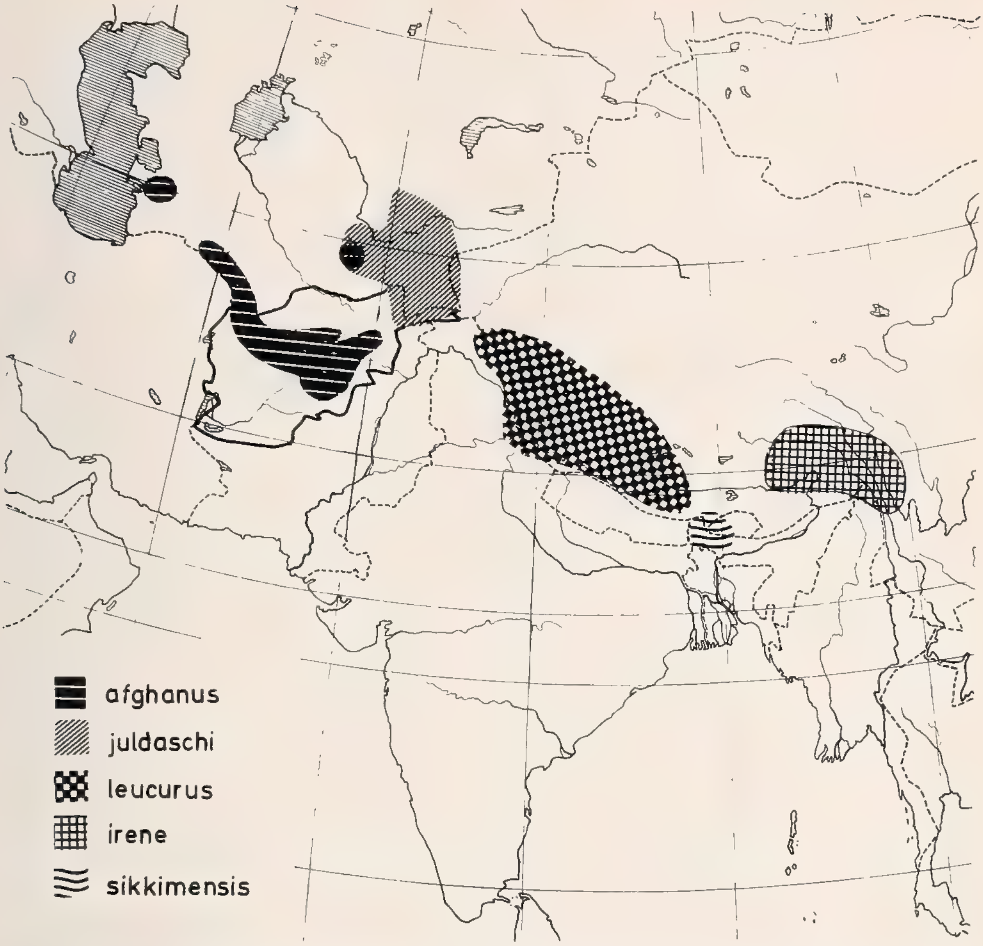


Abb. 3. Areal von zentralasiatischen Wühlmäusen mit offener Verbindung zwischen 4. und 5. Schmelzdreieck des M_1 (*Pitymys*-Merkmal). Engere Verwandte sind wahrscheinlich vor allem *Microtus afghanus, M. juldaschi* und *M. leucurus.*

lichsten ist die osthimalajanische *M. sikkimensis,* die in der komplexeren Molarenstruktur und zusammen mit der ebenfalls osthimalajanischen *M. irene* durch kleine Gehörkapseln abweicht. *M. sikkimensis* soll außerdem 3 Zitzenpaare haben. Als nähere Verwandte von *Blanfordimys* kommen deshalb vor allem die auch geographisch benachbarten Arten *M. juldaschi* aus dem Pamir und *M. leucurus* aus dem westlichen Himalaja von Kaschmir bis zum Mt. Everest und Tibet in Betracht. Von diesen ist in der Gehörkapselgröße und der Molarenstruktur wiederum *M. leucurus* ähnlicher (Tab. 3). Das derzeitige Verbreitungsbild (Abb. 3) suggeriert die Vorstellung, daß die drei Arten auf eine gemeinsame Stammform im Pamirknoten zurückgehen, von der sich nach Norden *M. juldaschi,* nach Südosten *M. leucurus* und nach Südwesten *M. afghanus* differenziert hat. Der vielleicht einschneidendste Unterschied zwischen *M. afghanus* und den beiden anderen

Arten ist das Fehlen oder Auftreten von Supraorbitalleisten. Als Parallelbeispiel kennen wir hierzu aus Osteuropa das Artenpaar *Microtus arvalis* — *M. guentheri*, das sich ebenfalls überwiegend in der Christenbildung unterscheidet. Es ist vielleicht kein Zufall, daß gerade südlichste, trockenwarm adaptierte Microti auch im Alter keine Supraorbitalleisten ausbilden: *M. afghanus, M. guentheri, Pitymys* in Europa. Mit Sicherheit entspricht das zweite Sondermerkmal von *M. afghanus*, die Größe der Gehörkapseln, einer gut belegten Regel: Beim Vergleich nahe verwandter Arten oder verschiedener Populationen innerhalb einer Art sind die Bullae in den trokkensten Gebieten am größten. *M. afghanus* ist diejenige der drei Arten, die Trockenklima am besten erträgt. Wo sie beispielsweise im gleichen Gebiet wie *M. juldaschi* lebt, sind beide Arten doch vertikal getrennt. *M. afghanus* besiedelt hier die trockeneren und wärmeren Tieflagen, *M. juldaschi* feuchtere und kühlere, höhere Stufen (Heptner briefl.). Die einzigen Höhenangaben für *M. leucurus* sind 4500 und 5200 m NN (Ellerman 1961). Demnach dürften die wichtigsten Sondermerkmale von *M. afghanus* adaptiv bedeutsam sein, was zugleich ihr taxonomisches Gewicht mindert.

Merkmal	*Blanfordimys*	*M. juldaschi*	*M. leucurus*
Hinterfußsohlenschwielen	6	6	6? (im Fell verborgen)
Zitzenzahl (Paare)	4	4 (und 3?)	4 (und 5?, Hinton 1962)
Kopf des M_1	einfacher	komplexer	einfacher
M^3, Kaudalfortsatz	kurz	lang	kurz
Supraorbitalleisten	fehlen oder sind nur ganz schwach angedeutet	meist deutlich	deutlich, verschmelzen bei ad. median
Schwanz dorsal	Endhälfte dunkler oder einheitlich hell	Endhälfte dunkler	einheitlich hell
Condylobasallänge	25,1—28,4 (n = 97)	24,0—26,2 (Ognev)	26,3—28,1 (n = 5)
Postorbitalbreite	3,9—4,8 (n = 231)	3,7—3,9 (n = 4) 4,0—4,3 (Ognev)	3,6—3,8
Bulla-Durchmesser	8,7—10,0 (n = 90)	5,8—6,8 (n = 4)	7,8—9,1

Tabelle 3: Einige für die Beurteilung der Beziehungen von *Microtus (Blanfordimys) afghanus, M. juldaschi* und *M. leucurus* wichtigen Merkmale. Die Daten beruhen auf Literaturangaben bei Hinton (1926), Ognev (1950), Ellerman (1961), sowie Feststellungen an eigenem Material und dem des britischen Museums in London (*M. leucurus*).

Auf jeden Fall sind *M. afghanus* und die beiden westasiatischen „*Pitymys*" ähnlicher, als diese und europäische *Pitymys*. Da auf der anderen Seite keine scharfe Grenze zwischen diesen und anderen, zu *Microtus* gerechneten Arten existiert, werden die verwandtschaftlichen Beziehungen am besten wiedergegeben, wenn alle diese Arten in die Gattung *Microtus* einbezogen werden. *Pitymys* sollte man dann als Untergattung für die europäischen Arten mit dem kennzeichnenden M_1 (und eventuell die amerikanische *M. pinetorum*) reservieren, wogegen man mindestens *M. afghanus* und *M. leucurus,* am besten wohl alle asiatischen Arten der Abb. 3 in einer anderen Untergattung vereinigt, für die sich als ältester Name *Phaiomys* anbietet.

Innerartliche Variation: Auf Grund der Färbung werden in der UdSSR drei Unterarten unterschieden (Ognev 1950; Bobrinskij et al. 1965):

1. *M. afghanus afghanus* Thomas 1912 von Gulran, nordwestlich von Herat, Nordwestafghanistan. Hierzu werden die Populationen aus Südostturkmenien gerechnet. Hell; Schwanz einfarbig.
2. *M. afghanus bucharensis* Vinogradov 1930 aus der Zeravshan-Kette, 8 km südlich Pendzhakent nahe Zivan, 2200 m NN. Von der östlichen Bucharei bis in den zentralen Kopet-Dag. Dunkel, Schwanz zweifarbig (dorsal dunkler als ventral).
3. *M. afghanus balchanensis* Heptner et Shukurov 1950. Bolschoi Balchan, westliches Turkmenien. Färbung zwischen den vorigen.

Dem fast stets deutlich zweifarbigen Schwanz nach muß mein ostafghanisches Material zu *M. a. bucharensis* rechnen. Im übrigen dürfte die innerartliche, geographische Variation der Färbung von *M. afghanus* klimaparallel sein, das heißt, die Populationen höhergelegener, feuchterer Lagen sind dunkler gefärbt als die aus tieferen, wüstenhafteren. So stammt der Typus von *bucharensis* aus 2200 m NN, das diesem farblich entsprechende, ostafghanische Material von 1800—3200 m NN, dagegen das zur helleren ssp. *afghanus* zählende aus nur 800—1600 m NN. Die Zweifarbigkeit des Schwanzes ist offensichtlich an dunklere Rückenfärbung gebunden und kein eigenes, zusätzliches Merkmal.

Die Größe nimmt in Ostafghanistan mit zunehmender Höhe offensichtlich ab. So ist die Condylobasallänge von 41 Tieren oberhalb 2500 m NN maximal 26,9 mm, bei 121 Tieren unter 2200 m 28,4 mm. 34 von diesen (= 27 %) übertreffen in der Schädellänge 26,9 mm, das Maximum der Hochlagentiere. Ein entsprechender Unterschied ergibt sich auch nach Tab. 4 für die weitgehend altersunabhängige Postorbitalbreite und ist hoch gesichert (t = 12,4).

	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	n	$\bar{x}$	s	m
über 2500 m NN	1	15	8	14	1	1	1	—	—	—	41	4,11	0,124	0,019
unter 2200 m NN	—	3	11	27	38	52	35	15	8	1	190	4,38	0,157	0,011

Tabelle 4: Verteilung der Postorbitalbreiten bei *Microtus afghanus* aus Höhenlagen oberhalb 2500 m NN (Salang-Paß, Unai-Paß, Shibar-Paß, Bamian, Dashd-i-Nawar) und unterhalb 2200 m NN (Kabul, Mukur, Ghazni).

Auf eine regelhafte, höhenparallele Größenabnahme bei stark wühlenden Kleinsäugern, nämlich *Talpa europaea* und *Arvicola terrestris* in Mitteleuropa hat Stein wiederholt (so 1960) hingewiesen und diese Tatsache auf die zunehmende Nahrungsverknappung zurückgeführt.

2. *Microtus juldaschi*

Unterlagen: 6 ca. 10 km östlich Kal-e-Panjao, 4000 m NN, Pamir. Hassinger sammelte 2 Tiere bei Zebak.

Kennzeichen: Die wichtigsten Merkmale ergeben sich aus Tab. 3 und Abb. 4, die Maße der afghanischen Tiere aus Tab. 5. Das Fell wirkt etwas gröber als bei *Microtus afghanus*.

sex	K+R	Schw	HF	Ohr	Cbl	OZR	Diast	Porb	Nas	Bulla
♂	70	19	16	7	—	5,1	6,3	—	5,7	—
♂	107	33	17	13	—	6,3	8,1	3,8	7,2	6,7
♂	73	22	15	9	19,9	5,2	6,3	3,7	5,9	6,2
♂	73	17	15	9	—	5,8	7,0	—	7,2	5,8
♂	96	25	16,5	11,5	—	5,5	5,8	3,8	5,8	—
♀	105	31	17	11,5	24,3	6,5	7,6	3,9	6,6	6,8

Tabelle 5: Maße der 8. und 9. IX. 1965 im Pamir gesammelten 6 *Microtus juldaschi*. Nas = Länge der Nasalia, Diast = Diastemalänge. Sonstige Abkürzungen wie in Tab. 2. Nur die beiden größten Tiere dürften annähernd adult sein.

Zur Lebensweise: *M. juldaschi* (einschließlich *carruthersi*) lebt im Pamir und in nördlich anschließenden Gebirgen (Abb. 1 und 3) kolonieweise in Höhen zwischen 2300 und 4500 m NN (Ognev 1950). Meine afghanischen Tiere stammen von feuchten Matten in einem weiten Hochtal des

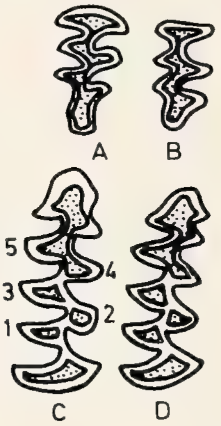


Abb. 4. Molarenmuster von *Microtus juldaschi*. A, B M^3; C, D M_1, nach Vorlagen aus dem afghanischen Pamir-Zipfel. Orientierung wie in Abb. 2. Ein Vergleich zeigt, daß der kaudale Teil des M^3 etwas verlängert und der Kopf des M_1 etwas stärker gegliedert ist als bei *M. afghanus*.

Pamir, wo ihre Gänge durchaus an die von Feldmäusen *(Microtus arvalis)* an ähnlichen Standorten in Deutschland erinnerten. Ihre Schlupflöcher waren durch oberirdische Laufgänge verbunden, in denen sich die Tiere in Klappfallen fingen. Bereits am 8. und 9. September schneiten meine Fallen hier vorübergehend ein, wurden aber im Laufe des Tages durch die kräftige Sonne wieder freigeschmolzen. Löcher und Gangsysteme von *M. juldaschi* habe ich hier nur an einer einzigen, etwa 50 m im Durchmesser großen Stelle gefunden.

Ort	Datum	sex	K+R	Schw	HF	Ohr	Gew	Cbl	OZR	Porb	Diast
Unai-Paß	16. 8. 64	♂	111	(37)	18	13	34	26,3	6,4	4,0	7,8
"	19. 12. 64	♀	103	36	18	12,5	—	26,0	6,1	3,8	7,9
Paghman	27. 11. 64	♂	87	33	18	—	—	—	6,0	3,9	7,0
"	"	♀	93	34	18,5	11	24	—	6,3	3,9	7,1
"	22. 4. 65	♂	125	40	19,5	12	46	27,8	7,1	4,0	8,3
"	21. 5. 65	♀	116	43	18,5	12	42	28,1	7,1	3,9	8,6
"	"	♀	112	37	19	13	36	—	6,6	3,9	8,0
Bamian	18. 9. 65	♂	85	35	18	12	26	—	6,0	—	—

Tabelle 6: Maße afghanischer *Microtus arvalis*. Abkürzungen wie Tab. 2 und 5. Die drei Tiere mit Kopfrumpflängen unter 100 mm sind halbwüchsig, die übrigen annähernd erwachsen. Zwei säugende ♀ hatten je 4 Paare Zitzen.

3. *Microtus arvalis*

Unterlagen: 2 Unai-Paß, 2700 m NN; 5 Paghman bei Kabul, 2500 m NN; 1 Bamian, 3000 m NN. Außerdem sah ich in London die beiden von Chaworth-Musters am Shibar-Paß gesammelten Tiere; Hassinger sammelte hier später weitere 25 Exemplare. Schließlich wurde die Art durch japanische Zoologen bei Ishkashim nachgewiesen.

Kennzeichen: Eine große Form mit Schädellängen bis zu 28,1 mm (Cbl) und oberen Zahnreihen bis zu 7,1 mm bei den wenigen, bisher von mir vermessenen Tieren. Die dritten, oberen Molaren (auch an drei Gewöllschädeln) entsprechen der Komplex-Form. Die Färbung ist rotbraun. Die afghanischen Feldmäuse unterscheiden sich nicht erkennbar von großwüchsigen Unterarten wie der spanischen *M. a. asturianus* oder der auf der Kanalinsel Guernsey lebenden *M. a. sarnius*.

Zur Lebensweise: Die afghanischen Feldmäuse fing ich ausschließlich an üppig bewachsenen, gerölligen Bachrändern. Im Kulturland habe ich sie nirgends angetroffen. Das spärliche Vorkommen in den Eulengewöllen bestätigt, daß die Art

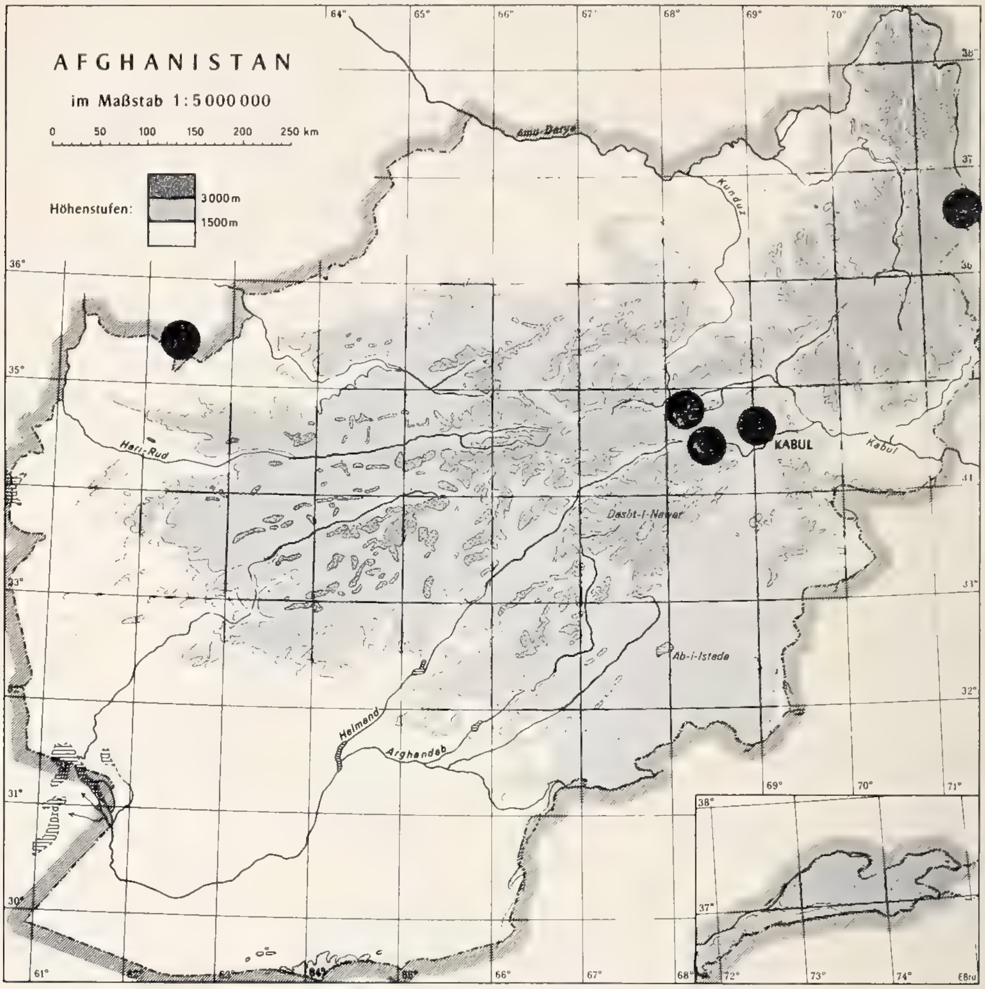

AFGHANISTAN
im Maßstab 1:5000000
0 50 100 150 200 250 km
Höhenstufen:
3000m
1500m
Amu-Darya
Kunduz
Hari-Rud
KABUL
Kabul
Dasht-i-Nawar
Ab-i-Istada
Helmand
Arghandab
64°
65°
66°
67°
68°
69°
70°
71°
72°
73°
74°
61°
38°
37°
36°
35°
33°
32°
31°
30°

Abb. 5. Fundorte von *Microtus arvalis* in Afghanistan.

in Afghanistan tatsächlich selten und im wesentlichen auf das schmale Höhenintervall beschränkt ist, in dem wir sie dort angetroffen haben. Demnach besetzt die Feldmaus hier eine ökologische Nische, zwischen den im gleichen Lebensraum vorkommenden Wühlmäusen *Microtus afghanus*, die hier den traditionellen Feldmausbiotop auf Wiesen und Äckern besetzt, und *Alticola roylei*, einem Bewohner der Blockfluren. Ihren afghanischen Lebensraum teilt sie mit weiteren Mitteleuropäern wie der Hausspitzmaus *(Crocidura russula)*, der Waldmaus *(Apodemus sylvaticus)* und dem Mauswiesel *(Mustela nivalis)*.

Zur Taxonomie und Verbreitung: Ellerman (1948) nennt die beiden von Chaworth-Musters gesammelten, afghanischen Feldmäuse nicht *M. arvalis*, sondern *M. transcaspicus* und vertritt diese Ansicht auch 1951 (Ellerman und Morrison-Scott). *M. transcaspicus* ist eine großwüchsige, der Feldmaus ähnliche Wühlmaus aus Transkaspien, deren Eigenständigkeit umstritten ist. Ognev (1950) rechnet sie zu *M. arvalis*, weil eine lückenlose Kline zwischen typischen *arvalis* und *transcaspicus* bestünde. Auf der anderen Seite sind nach Heptner (briefl. 1968) die Karyotypen von *arvalis* und *transcaspicus* verschieden und ihre Bastarde steril. Selbst wenn dies richtig ist, bleibt offen, wie *transcaspicus* gegen *arvalis* geographisch abzugrenzen ist und ob die afghanischen Tiere dazu gehören. Morphologisch besteht vorläufig keinerlei Grund, sie von großen *arvalis*-Unterarten abzutrennen, die mit typisch kleinen *arvalis*-Formen unbegrenzt fertil sind (für *orcadensis, sarnius, asturianus* nachgewiesen).

Das afghanische Areal dürfte sich (Abb. 5) auf den Hindukusch beschränken. Wie weit es vom Hauptgebiet von *M. arvalis* isoliert ist, ob nur im Osten (Abb. 6) oder auch im Westen ein Zusammenhang besteht, müssen künftige Untersuchungen klären.

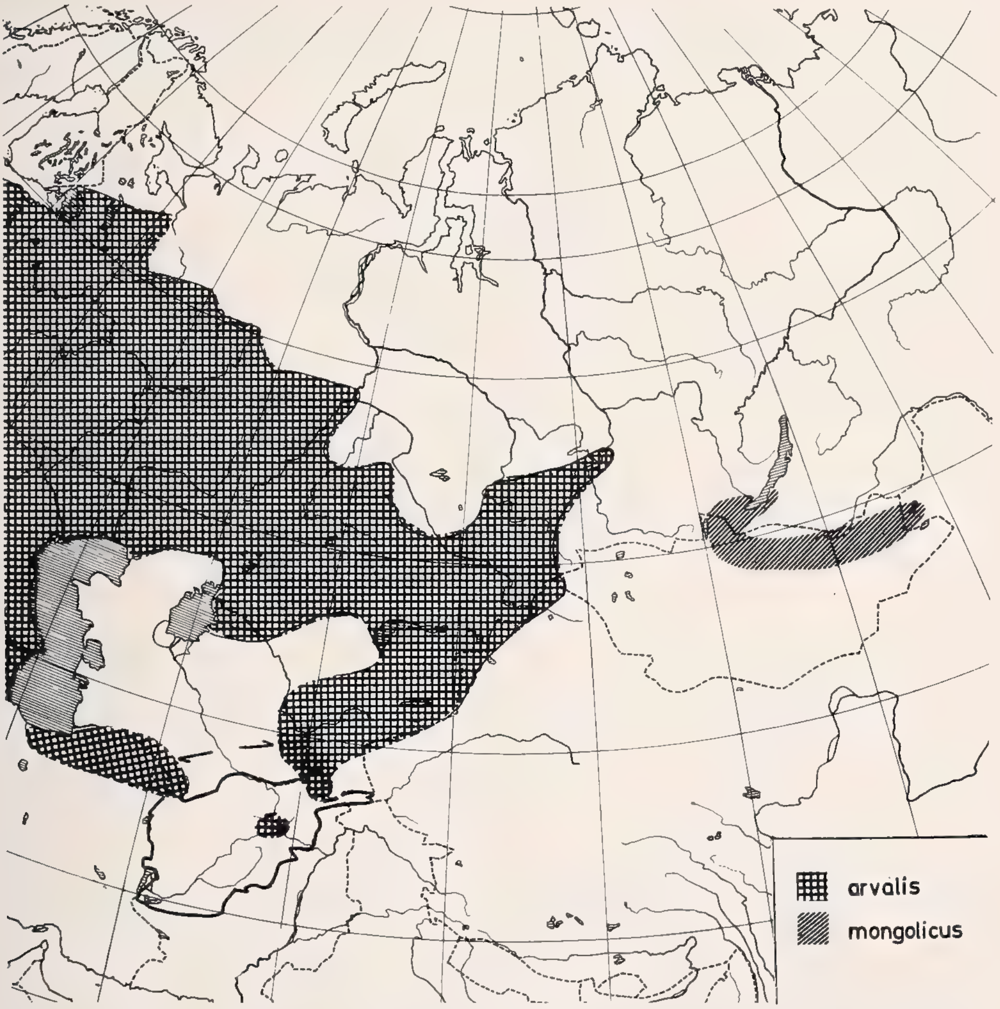


Abb. 6. Areal von *Microtus arvalis* (einschließlich *transcaspicus)* und *mongolicus*, deren Beziehungen zu *M. arvalis* noch nicht völlig geklärt sind.

4. *Alticola roylei*

Unterlagen: 8 Paghman bei Kabul, 2400—2500 m NN; 25 Salang-Paß, 2500—3200 m NN; 3 oberhalb Ruka, Westhang des Panjir-Tales, 3000 und 3700 m NN; 2 Kal-e-Panjao, Pamir, 2800 m NN; 25 10 km östlich Kal-e-Panjao, Pamir, 3750—4300 m NN; 1 oberhalb Sensa, Nuristan, 2000 m NN. Chaworth-Musters sammelte 1 Tier oberhalb Paghman, Klapperich 2 am Salang-Paß. Hassinger meldet die Art von Bamian und aus der Umgebung von Zebak in Badakhshan.

Kennzeichen: *Alticola roylei* erinnert äußerlich an eine kleine Schneemaus *(Microtus nivalis)*, die sie in Afghanistan auch ökologisch vertritt. Der Schwanz ist zwischen ½ und ⅓ körperlang, Ohren und Füße sind nicht sonderlich verkürzt, die Vibrissen sind sehr lang, das Rückenfell wirkt recht hell. Wegen der Gestalt des kaudalen Palatinumrandes und der Kauflächen der Molaren gilt *Alticola* jedoch als engere Verwandte von *Clethrionomys*, von der sie sich aber vor allem durch wurzellose Molaren unterscheidet (Hinton 1926; Ellerman 1961). Supraorbitalleisten fehlen. Zahl der Hinterfußsohlenschwielen 6, der Zitzenpaare 4. Maße s. Tab. 7, Molarenmuster Abb. 7.

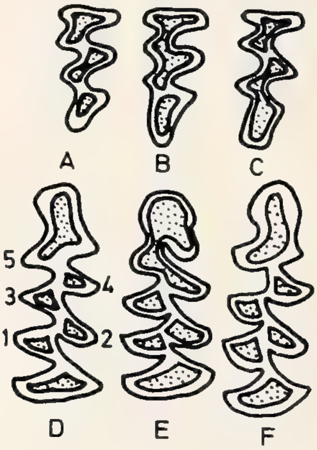


Abb. 7. Molarenmuster von *Alticola roylei* in Afghanistan. A—C M^3; D—F M_1. Orientierung wie in Abb. 2. A und D sind Normalformen, die übrigen seltenere Varianten. Für *A. royley* ist die in A angegebene Gestalt des M^3 mit beiderseits 3 Zacken und einer nur seichten Einbuchtung zwischen den beiden oralen Außenzacken typisch.

Zur Lebensweise: *Alticola roylei* lebt in Afghanistan in Höhen zwischen 2400 und 4300 m NN und ist hier an spaltenreiche Felsen, Blockhalden und stark zerklüftetes Gestein in nicht zu trockener Umgebung gebunden. Damit überschneidet sich diese Wühlmaus ökologisch etwas mit dem Maushamster *(Calomyscus bailwardi)*, den ich mit ihr zusammen in Paghman fing, sowie mit den Pfeifhasen *Ochotona rufescens* und *O. roylei.*

Ort	Datum	sex	K+R	Schw	HF	Ohr	Gew	Cbl	Zyg	OZR
Paghman, 2400 m NN	5. 12. 64	♂	113	52	20	15	34	27,6	15,3	6,5
〃 〃	18. 4. 65	♂	102	43	18	13	30	26,2	15,2	6,5
〃 〃	〃	♀	106	48	20	16	—	24,9	14,4	6,2
〃 〃	21. 5. 65	♀	113	49	19	17	37	27,3	15,3	6,6
〃 〃	21. 4. 65	♂	103	49	20	14	30	25,9	14,3	6,3
〃 〃	3. 5. 65	♀	104	48	18	14	32	26,6	15,1	6,6
Salang, 2500 m NN	6. 5. 65	♀	112	52	20	15,5	39,5	27,3	15,1	6,6
〃 〃	〃	♂	113	—	20	17	36	27,6	15,1	6,7
〃 〃	〃	♀	115	48	19,5	—	41	27,0	15,0	6,5
〃 〃	〃	♀	118	52	20	16	44	27,1	15,7	6,7
Salang, 2700 m NN	25. 8. 65	♂	100	43	18,5	14	22	25,4	—	6,6
Salang, 3200 m NN	24. 8. 65	♀	105	45	19	17	30	—	14,3	6,1
〃 〃	〃	♀	108	59	19	16	33	24,6	14,2	6,3
〃 〃	〃	♂	108	43	19	16	31	27,2	15,1	6,9
〃 〃	〃	♂	110	49	19	15	31	—	—	—
Pamir, 4300 m NN	6. 9. 65	♂	105	42	20	14	—	26,0	14,3	6,2
〃 〃	〃	♂	103	42	18	15	—	25,8	14,5	6,3
〃 〃	〃	♂	98	41	18	14	—	24,9	13,9	6,1
〃 〃	〃	♂	98	36	17,5	13	—	24,3	13,8	6,0
〃 〃	〃	♀	95	40	18,5	15	—	25,0	14,1	5,8
〃 〃	〃	♀	100	38	17,5	12,5	—	24,3	13,8	6,0
Pamir, 4000 m NN	9. 9. 65	♂	98	38	18	13	—	24,9	14,1	6,2
〃 〃	〃	♀	95	37	17	14	—	24,9	14,2	6,1
〃 〃		♀	95	35	18	14	—	24,7	14,0	6,1
Pamir, 3750 m NN	11. 9. 65	♂	103	28	19	15	—	27,0	14,7	6,3
〃 〃	〃	♂	98	42	19	14	—	26,0	14,4	5,9
〃 〃	〃	♂	100	37	18,5	15	—	25,0	14,3	5,9
〃 〃	〃	♀	105	48	18,5	14	—	27,7	—	6,6
〃 〃	〃	♀	95	46	19	13,5	—	26,4	14,6	6,6
〃 〃	〃	♀	95	43	18	14	—	25,2	14,2	6,0

Tabelle 7: Maße von *Alticola roylei* aus Afghanistan, Auswahl (Tiere mit möglichst vollständigen Daten und vor allem erwachsene Stücke). Abkürzungen wie in Tab. 2

Vier gravide ♀ enthielten 4, 5, 5 und 7 Embryonen. Eines von ihnen fing ich bei Paghman am 18. 4. 1965, die übrigen drei am Salang-Paß am 6. 5. 1965 bei 2500 m NN.

Zur Taxonomie: Die neuere Literatur (Ellerman and Morrison-Scott 1951; Ellerman 1961; Bobrinskij et al. 1965; Stubbe und Chotolchu 1968) erkennt zumindest vier Arten der Gattung *Alticola* an (Abb. **8**):

1. *Alticola (Alticola) roylei* Gray 1842: Hindukusch bis Kumaon und bis in die Mongolei. Schwanz relativ lang, M^3 verhältnismäßig komplex. Die von Bobrinskij et al. noch gesonderte Form *barakschin* ist nach Stubbe und Chotolchu hier einzubeziehen.
2. *A. (Alticola) macrotis* Radde 1862: Tienschan, Mongolei, Sibirien. Schwanz kürzer. Nördliche Populationen — früher *Aschizomys lemminus,* aber von Bobrinskij et al. zu *A. macrotis* gerechnet — werden im Winter weiß.
3. *A. (Alticola) stoliczkanus* Blanford 1875: Südrand des Himalaja. Schwanz kürzer als $^1/_4$ der Kopfrumpflänge; M^3 reduziert mit nur zwei deutlichen Innenwinkeln. Nach der Beschreibung dürfte auch *A. blathnageri* Biswas and Khajuria 1955 hierher gehören.
4. *A. (Platycranius) strelzovi* Kastschenko 1875: Altai und Sajan-Gebirge. Schädel ungewöhnlich flach.

Von diesen vier Arten waren vor allem zwei für Afghanistan in Erwägung zu ziehen, nämlich *A. roylei* (die ja bereits Chaworth-Musters nachgewiesen hatte) und *A. stoliczkanus,* die Ellerman (1961) für das Khurram-Tal, also die pakistanische Seite des Safed-Koh, anführt.

Alle 65 vorliegenden Tiere gehören zweifellos zu *A. roylei.* Der Verdacht, das Stück aus dem Khurram-Tal sei fehlbestimmt, bestätigte sich bei einer Nachprüfung 1966 in London: Es handelt sich dabei um ein Jungtier mit den Maßen K+R 86; Schw 31; Cbl 22,3 mm. Die Gestalt des M^3 liegt durchaus innerhalb der von *A. roylei* bekannten Variabilität. *A. stoliczkanus* kommt also offensichtlich hier und auch sonst in den unmittelbar an Afghanistan grenzenden Teilen Westpakistans gar nicht vor.

Die Belegstücke von *A. roylei* aus dem Pamir sind die am hellsten gefärbten. Die übrigen Tiere vom Salang-Paß und aus Paghman wirken nur wenig dunkler. Eine Ausnahme bildet lediglich das Stück aus Nuristan, das durch deutlich dunklere Färbung absticht. Danach mag das letztere Tier der aus Kaschmir beschriebenen Unterart *montosa* zugeordnet werden, alle übrigen der Pamir-Unterart *argentata.* Das scheint mir richtiger als der Anschluß auch der Paghman-Tiere an *montosa* (Ellerman 1961; Zimmermann 1955).

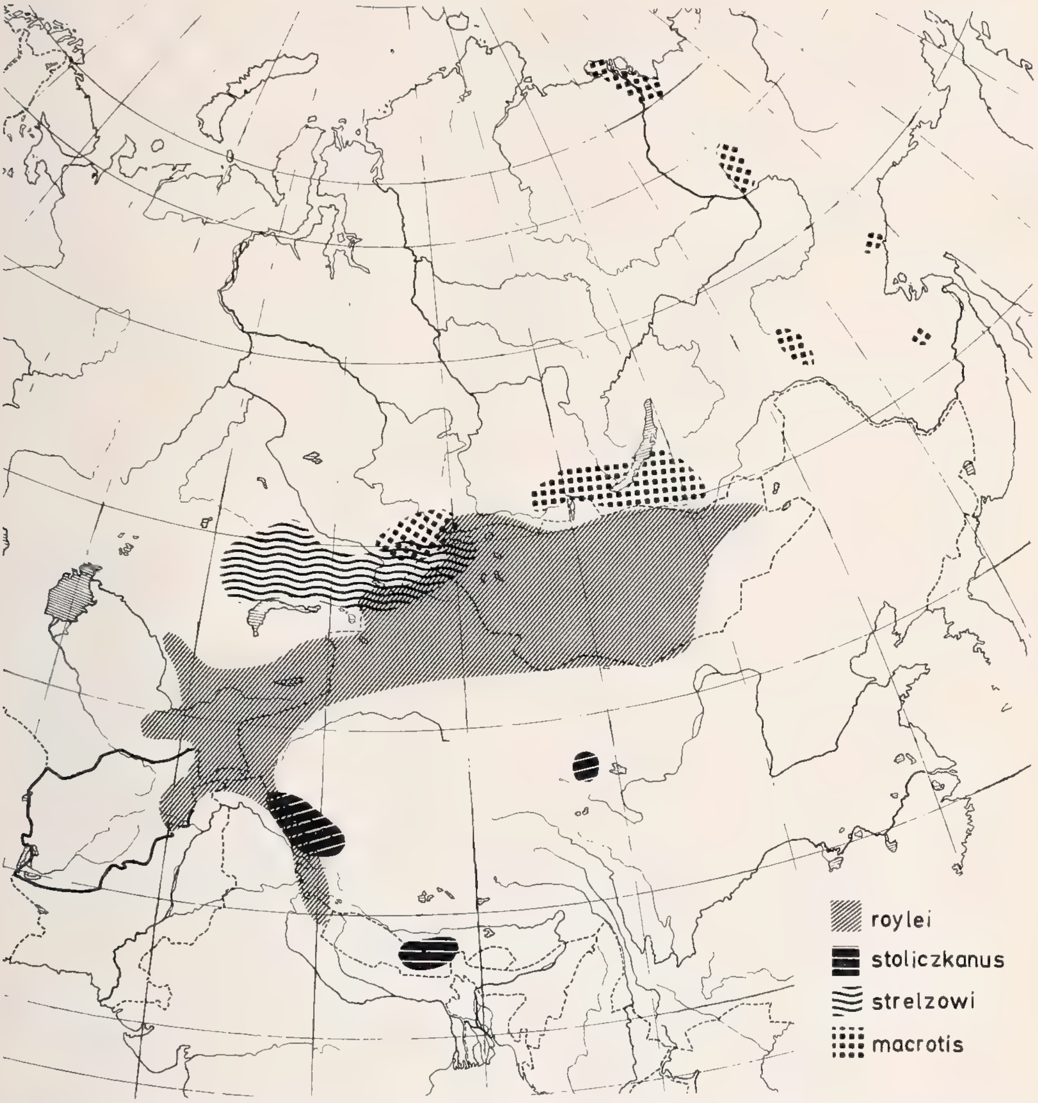


Abb. 8. Verbreitung der vier *Alticola*-Arten unter der Annahme, daß *Aschizomys lemminus* zu *A. macrotis, A. blathnageri* zu *A. stoliczkanus* und *A. barakshin* zu *A. roylei* gehört.

Die Pamir-Tiere sind offensichtlich kurzschwänziger als die über 1000 m tiefer gefangenen Wühlmäuse vom Salang-Paß und aus Paghman. Eine Abnahme der Schwanzlänge mit zunehmender Höhe läßt sich auch den Angaben Ellermans (1961) für den westlichen Himalaja entnehmen.

Verbreitung: *Alticola roylei* repräsentiert in Afghanistan das westlichste Vorkommen einer Gruppe zentralasiatischer, felsenbewohnender Wühlmäuse (Abb. 8, 9). Vermutlich ist sie hier auf den östlichen Hindukusch beschränkt, Paghman bei Kabul ist der bisher westlichste Fundort, und erheblich westlicher dürfte die Art nicht gehen, da sie schon am Shibar-

Paß, am Unai-Paß, in der Dashd-i-Nawar und bei Bamian nicht mehr gefunden wurde.

5. *Ellobius talpinus*

Unterlagen: 4 bei Lala Gusar am Amu Darya nördlich von Taluquan, 400 m NN. Gewöllreste (Tab. 1) stammen von Takhtar-e-pul 20 km von Balkh, 400 m NN, und Imam Saheb, 400 m NN, nördlich von Kundus. Hassinger sammelte 1 Tier bei Masar-i-Sharif und 15 bei Maimanah.

Kennzeichen: Die Gattung *Ellobius* enthält zwei extrem wühlende Arten mit sehr kurzem Schwanz, fast unsichtbaren Augen und Ohren und stark prognathen, im Oberkiefer allseits von Fell umgebenen, also außerhalb der Mundhöhle liegenden Schneidezähnen. Das Fell ist wie bei *Talpa* locker und ohne Haarstrich. Die Molaren zeigen ein recht eigentümliches

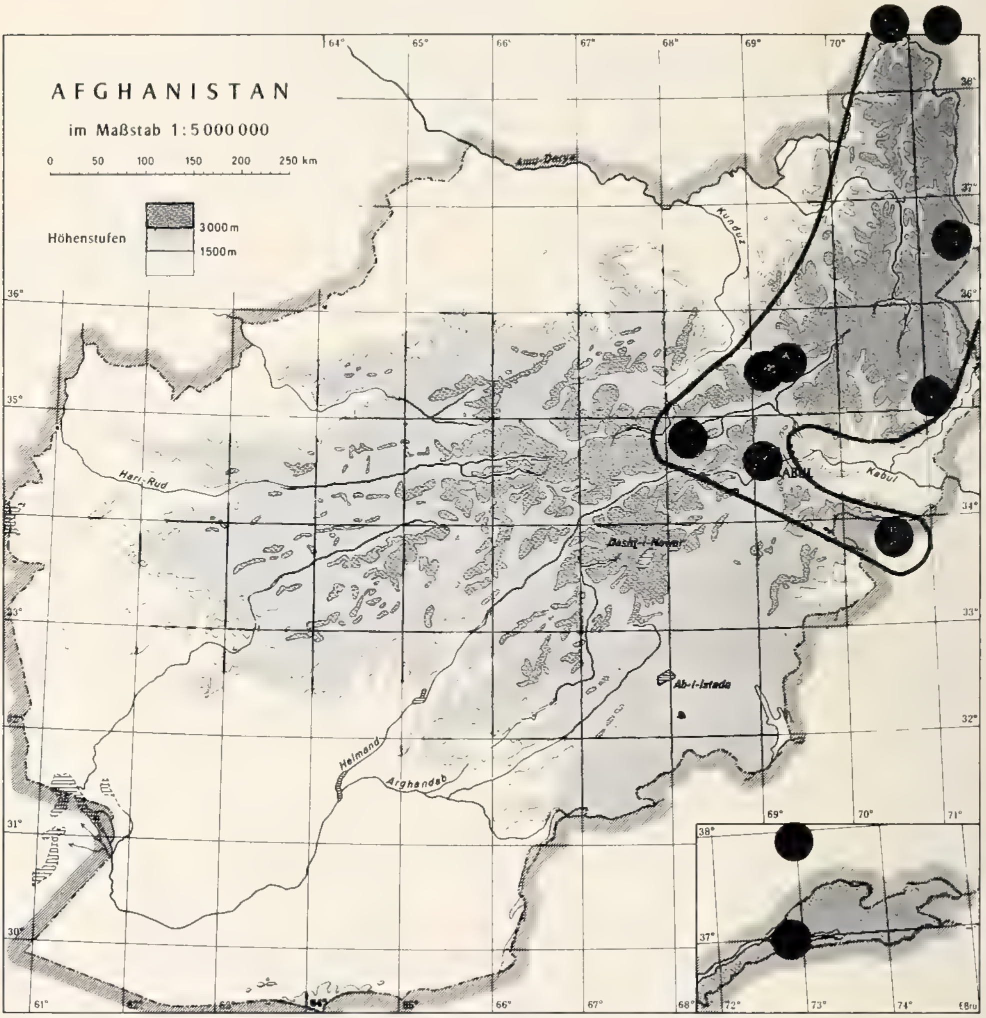

AFGHANISTAN
im Maßstab 1:5 000 000
0 50 100 150 200 250 km
Höhenstufen
3000 m
1500 m
Amu-Darya
Kundus
Hari-Rud
Kabul
Kabul
Dasht-i-Nawar
Ab-i-Istada
Helmand
Arghandab
61° 62° 63° 64° 65° 66° 67° 68° 69° 70°
30° 31° 32° 33° 34° 35° 36° 37° 38°
69° 70° 71°
72° 73° 74°
37° 38°

Abb. 9. Fundorte von *Alticola roylei* in Afghanistan. Die kräftige Linie entspricht der mutmaßlichen Arealgrenze.

Schmelzschlingenmuster (Abb. 10) und sind im Alter bewurzelt. Im Gegensatz zu *Clethrionomys* entstehen aber die Wurzeln zuerst am letzten und nicht am ersten Molaren. Die Gattung *Ellobius* ist innerhalb der Microtinen sehr isoliert, und F. Frank (mdl.) glaubt sogar auf Grund des Verhaltens, sie gehöre überhaupt nicht hierher.

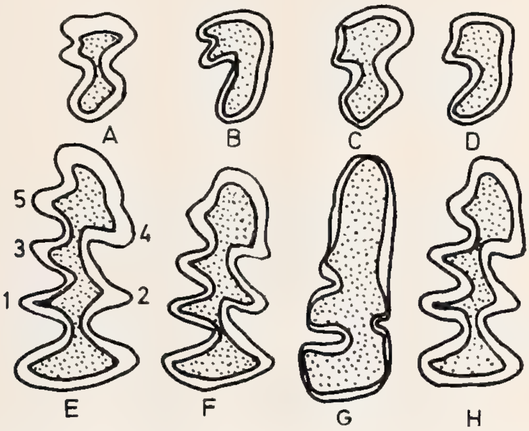


Abb. 10. Molarenmuster der vier *Ellobius talpinus* von Lala Gusar am Amu Darya nördlich von Taluquan. Orientierung wie in Abb. 2. A—D M^3; E—H M_1. Übereinandergezeichnete Zähne stammen vom gleichen Tier. C und G von einem stark abgekauten und dadurch vereinfachten Gebiß.

Ellobius talpinus unterscheidet sich von der zweiten Art, *E. fuscocapillus,* vor allem durch die geringere Größe, durch einfachere Molarenstruktur, den Besitz eines gesondert bleibenden Interparietale und die kaudale Einfügung der Nasalia zwischen den Incisiva. Maße s. Tab. 7. Dem deutlichen, morphologischen Unterschied entspricht ein extremer des Karyotyps (Matthey 1969). *E. talpinus* hat 2n=52, *E. fuscocapillus* dagegen nur 2n=17 Chromosomen.

sex	K+R	Schw	HF	Gew	ONL	Cbl	Zyg	Diast	OZR	Nas
♂	100	9	18	36	24,5	26,9	18,7	9,4	6,3	—
♂	108	12	20	43	26,4	28,8	—	10,0	6,8	8,4
♀	104	8	18	28	26,0	28,0	20,3	10,0	6,7	8,1
♀	108	8	19	40	25,5	27,7	19,9	9,7	6,3	7,1

Tabelle 8: Maße der vier am 30. und 31. 12. 1965 bei Lala Gusar in der Amu Darya-Ebene nördlich von Taluquan gefangenen *Ellobius talpinus*. ONL = Occipitonasallänge; Diast = Diastemalänge; Nas = Nasalialänge. Sonstige Abkürzungen wie Tab. 2.

Zur Lebensweise: Die flachen Erdhaufen dieser Wühler fanden sich in der Amu-Darya-Ebene allenthalben auf Kulturland und Brachen sowie an Böschungen. In einer zuvor von mir geöffneten Röhre überraschte östlichen Myospalacinen, die ebenfalls extrem wühlende Bewohner asiatischer Trockensteppen sind. *Ellobius fuscocapillus*, rezent nur noch in der östlichen Türkei festgestellt, kam im Pleistozän auch im Irak (Hatt 1959) und in Israel (Tchernov 1968) vor. Ein *Ellobius* wurde sogar in quartären Phosphoriten von Tunis nachgewiesen (Hinton 1926).

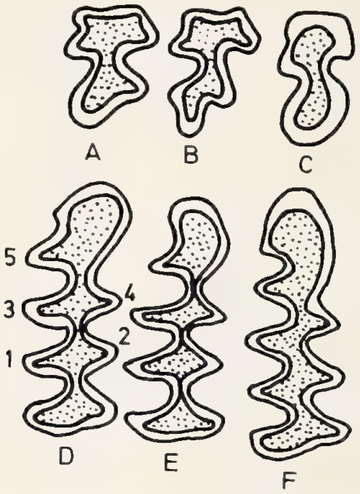


Abb. 12. Molarenmuster von *Ellobius fuscocapillus* von Karisimir nördlich Kabul, Afghanistan. A—C M^3, D—F M_1; Orientierung wie in Abb. 2. A, D häufigste Form, C (wegen Abkauung) besonders vereinfacht. Ein Vergleich mit Abb.10 zeigt, daß vor allem die M^3 normalerweise komplexer sind.

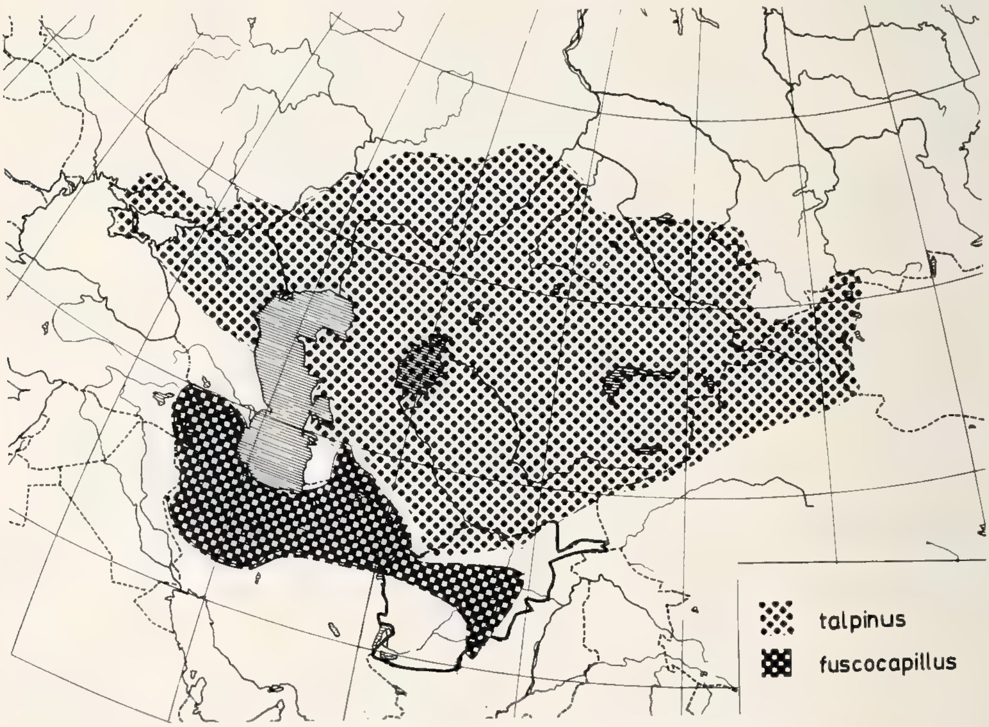


Abb. 13. Verbreitung der beiden *Ellobius*-Arten.

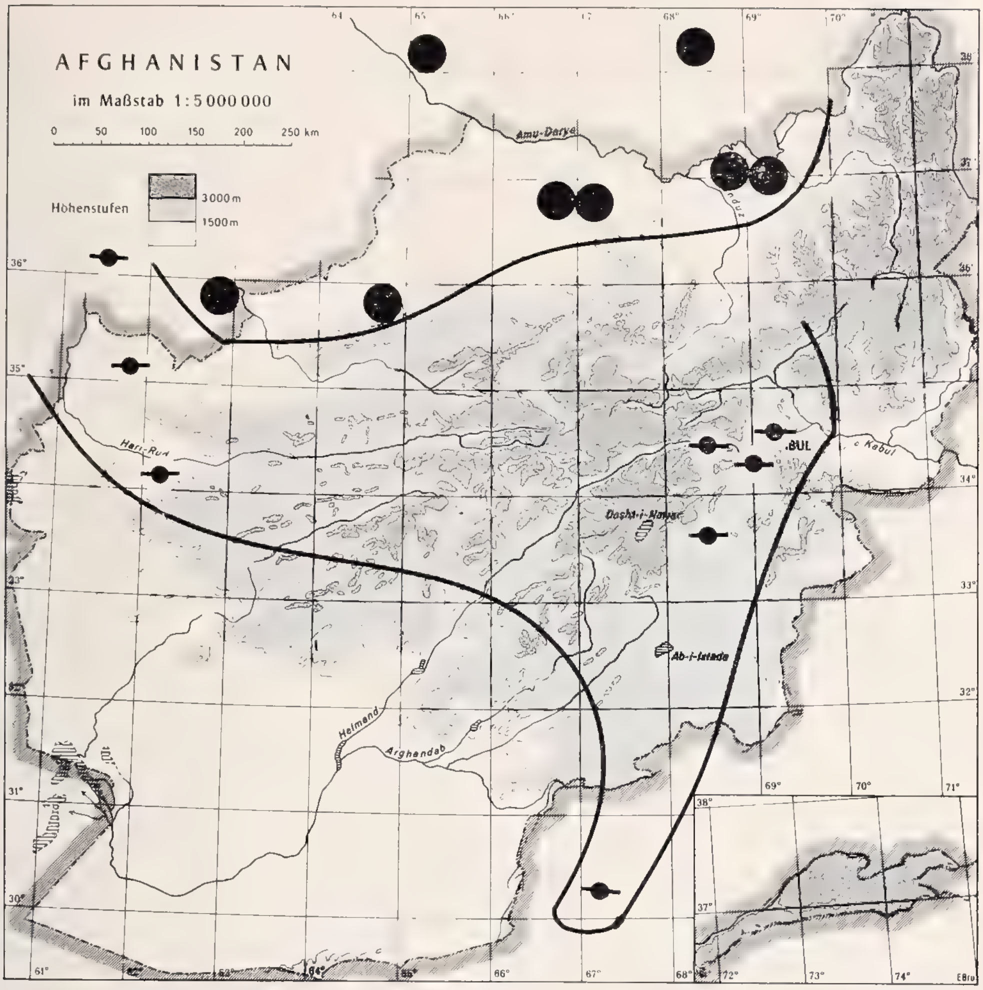

AFGHANISTAN
im Maßstab 1:5000000
0 50 100 150 200 250 km
Höhenstufen
3000 m
1500 m
Amu-Darya
Hari-Rud
Kabul
BUL
Dasht-i-Nawar
Ab-i-Istada
Helmand
Arghandab

Abb. 11. Verbreitung von *Ellobius talpinus* (große Vollkreise) und *E. fuscocapillus* (kleine, gestrichene Kreise) in Afghanistan. Die kräftigen Linien entsprechen den mutmaßlichen Arealgrenzen.

flacher als die des Maulwurfs *(Talpa europaea)*. Zumeist verliefen die Gänge nur 5—10 cm unter der Oberfläche, wobei häufig kurze, blind endende Seitengänge abzweigten. Zweimal gelangten wir in weiter Spirale auch etwa 40 cm tief, ohne dabei aber auf eine Nest- oder Vorratskammer zu stoßen.

Verbreitung: Nach den Abb. 11 und 13 schließen sich *Ellobius talpinus* und *E. fuscocapillus* nicht nur in Afghanistan, sondern auch in ihrem übrigen Areal aus. *E. fuscocapillus* besiedelt dabei südlichere Gebirge, *E. talpinus* nördlicher gelegene Ebenen. Sie zeigen damit in einem weiteren Beispiel deutlich, daß sich verwandte, unterirdisch lebende Arten nicht im gleichen Gebiet nebeneinander zu halten vermögen. Beide gemeinsam ersetzen ökologisch die westlich anschließenden Spalaciden und die ich bei erneuter Kontrolle um 10.00 Uhr ein Tier bei der Arbeit. Wie ein kleiner Bagger schob es mit Schneidezähnen und Stirn eine Portion Erde heraus, verschwand rückwärts trippelnd in seiner Röhre und erschien sogleich wieder, ein neues Erdhäufchen vor sich her schiebend. Nach den bisherigen Feststellungen (Abb. 11, 13) lebt die Art in Afghanistan ausschließlich im Tiefland nördlich des Hindukusch.

Zur Taxonomie: Nach Ognevs Angaben (1950) wird die Art von Westen nach Osten größer, außerdem wird der Bau des M^3 verwickelter. Die afghanische Population schließt geographisch an die von Samarkand beschriebene Unterart *E. t. fuscipes* Thomas 1909 an, deren Schilderung durch Ognev meine Belegstücke auch gut entsprechen.

6. *Ellobius fuscocapillus*

Unterlagen: 11 Karisimir (1800 m NN), 15 km nördlich von Kabul; Gewöllbelege vom Unai-Paß, von Kabul, Karisimir und Herat (Tab. 1). Vorher von Gulran nordwestlich Herat (Scully 1887); 1 Karad Khana (leg. Chaworth-Musters: nicht lokalisiert, müßte aber zwischen Ghazni — Kabul — Bamian liegen). Hassinger sammelte 3 bei Kabul, 3 in der Umgebung von Ghazni und Gardez und 3 bei Herat. Das Ehepaar Vartian fing ein Tier lebend etwa 15 km südwestlich von Kabul.

Kennzeichen: Die Unterschiede gegenüber *Ellobius talpinus* sind schon bei jener Art erwähnt. Maße s. Tab. 9, Molarenmuster Abb. 12.

sex	K+R	Schw	HF	Gew	ONL	Cbl	Zyg	Diast	OZR	Nas
♂	120	13	22	61	—	29,7	22,0	11,7	8,0	—
♂	115	10	20	94	28,7	29,6	22,3	11,1	8,3	7,7
♂	117	9	21	50	28,7	29,4	22,2	11,1	8,1	7,7
♂	115	11	20	60	29,6	30,7	22,4	11,8	8,2	8,1
♂	127	10	21	59	30,4	31,6	—	12,0	8,3	9,0
♂	120	11	19	57	28,3	29,9	23,0	11,8	8,2	7,6
♂	120	10	19,5	53	28,7	29,6	22,5	11,1	7,8	8,0
♀	140	15	24	90	33,0	33,9	26,2	13,3	8,3	12,0
♀	140	14	22	100	32,8	34,7	27,2	14,2	8,0	12,0
♀	157	10	23	112	33,0	34,8	27,0	13,8	8,6	10,3
♀	130	6	20	92	31,5	33,1	26,4	12,7	8,3	9,0

Tabelle 9: Maße der am 2. und 10. 12. 1965 bei Karisimir nördlich von Kabul gefangenen *Ellobius fuscocapillus*. Abkürzungen wie Tab. 2 und 8.

Zur Lebensweise: Die Gangkaliber der größeren Art sind auch massiger als die des kleineren *E. talpinus*, weshalb der Fang mit den gängigen Maulwurfszangen leichter war. Am 18. 11. 1965 versuchten wir vergeblich, bei Karisimir ein Belegstück auszugraben. Wir legten dabei etwa 40 m des Gangsystems frei, nachdem wir auf einem umgeackerten Feld zahlreiche Haufen gefunden hatten, die sich oft fast berührten. Sie waren kleiner und

Ökologische und tiergeographische Zusammenfassung

Ökologisch lassen sich die afghanischen Microtinen in drei Typen gliedern:

1. Extrem subterrane Bewohner von Trockenböden: *Ellobius talpinus* und *E. fuscocapillus*.
2. Mehr oberirdische Besiedler relativ feuchter Grünflächen: *Microtus afghanus, M. juldaschi* und *M. arvalis*.
3. Felsenbewohner: *Alticola roylei*.

Die Angehörigen derselben ökologischen Gruppe vikariieren weitgehend. Nur *M. arvalis* und *M. afghanus* überschneiden sich geographisch, zeigen aber in ihrer ökologischen Präferenz feinere Unterschiede.

Bezüglich der Höhenverbreitung läßt sich von tiefen zu hohen Lagen die folgende Reihe aufstellen: *Ellobius talpinus* — *E. fuscocapillus* — *Microtus afghanus* — *M. arvalis* — *Alticola roylei* — *M. juldaschi*. Die dem direkten Klimaeinfluß am besten entzogenen, subterranen Arten vermögen also in großklimatisch trockenwarme Gebiete am weitesten vorzudringen. Aber selbst ihnen gelang es nicht, sich in den trockenwarmen, tiefen Lagen südlich des Hindukusch festzusetzen.

Die reichste Microtinenfauna und damit vermutlich das Optimum dieser Gruppe in Afghanistan findet sich bei etwa 2500 m NN, wo immerhin 4 der 6 Arten leben können. Aber selbst hier spielen die Wühlmäuse eine relativ bescheidene Rolle, wie ihr geringer Anteil in der Eulenbeute beweist. An ihre Stelle tritt hier der Zwerghamster *(Cricetulus migratorius)*, der im offenen Gelände in mittleren Lagen dem Uhu weitaus am häufigsten zum Opfer fällt. Der Maushamster, *Calomyscus bailwardi*, löst in den Felsen der tieferen Lagen die Wühlmaus *Alticola roylei* ab. Außerhalb der Felsen treten an die Stelle von Wühlmäusen und Hamstern in tiefen Lagen die Gerbillinen (besonders *Meriones libycus, Rhombomys opimus*, ferner *M. crassus, Tatera indica* und *Gerbillus nanus*).

Zusammenfassung

Der derzeitige Stand der Kenntnisse von Verbreitung, Morphologie und Lebensweise der sechs afghanischen Wühlmausarten *Microtus afghanus, M. juldaschi, M. arvalis, Alticola roylei, Ellobius talpinus* und *E. fuscocapillus* wird auf Grund eigener, zweijähriger Erfahrungen, etwa 250 Belegstücken und 230 Gewöllfunden dargestellt.

Summary

Recent knowledge of distribution, morphology and biology of the six species of voles in Afghanistan, *Microtus afghanus, M. juldaschi, M. arvalis, Alticola roylei, Ellobius talpinus* and *E. fuscocapillus* is summarized here. The basis are own observations during two years, about 250 collected specimens and 230 findings in owl pellets.

Literatur

Argyropulo, A. (1933): Über zwei neue, paläarktische Wühlmäuse. — Z. Säugetierk. 8, p. 180—183.

Bobrinskij, N. A., B. A. Kusnezow und A. P. Kusjakin (1965): Säugetiere der UdSSR (russisch). — Moskau.

Ellerman, J. R. (1941): The Families and Genera of Living Rodents, Vol. II. — Brit. Mus. Trustees London.

— (1948): Key to the Rodents of South-West Asia in the British Museum Collection. — Proc. Zool. Soc. London 118, p. 765—816.

— (1961): The Fauna of India, Mammalia (Second Edition), Vol. III, Part 1, Rodentia. — Calcutta.

Ellerman, J. R., and T. C. S. Morrison-Scott (1951): Checklist of Palearctic and Indian Mammals 1758 to 1946. — London.

Hassinger, J. D. (1968): Introduction to the Mammal Survey of the 1965 Street Expedition to Afghanistan. — Fieldiana: Zoology, Vol. 55, p. 1—81.

Hatt, R. T. (1959): The Mammals of the Iraq. — Misc. Publ. Mus. Zool. Univers. Michigan Nr. 106, p. 1—113.

Hinton, M. A. (1926): Monograph of the Voles and Lemmings (Microtinae), Vol. 1. — London.

Horsfield, A. (1851): Catalogue of the Mammalia in the Museum of the Hon. East India Company. — London.

Lay, D. M. (1967): A study of the Mammals of Iran. — Fieldiana: Zoology 54, p. 1—282.

Matthey, R. (1969): Les Chromosomes et l'évolution chromosomique des Mammifères. — In: Grassé, P.-P., Traité de Zoologie, XVI. Paris, p. 855—909.

Niethammer, J. (1965): Die Säugetiere Afghanistans (Teil II): Insectivora, Lagomorpha, Rodentia. — Science, Kabul, p. 18—41.

— G. Niethammer und M. Abs (1964): Ein Beitrag zur Kenntnis der Cabreramaus (*Microtus cabrerae* Thomas, 1906). — Bonn. Zool. Beitr. 15, p. 127 bis 148.

Ognev, S. I. (1950): Mammals of the U.S.S.R. and Adjacient Countries. Vol. VII: Rodents. — Engl. Übersetz. Israel Program Scient. Transl. 1964. Jerusalem.

Scully, J. (1887): On the Mammals and Birds collected by Cptn. C. E. Yate of the Afghan Boundary Commission. — J. As. Soc. Bengal. LVI.

Simpson, G. G. (1945): The Principles of Classification and a Classification of Mammals. — Bull. American Mus. Nat. Hist. 85, p. 1—350.

Stein, G. H. W. (1962): Vertikalrassen europäischer Säugetiere. — Symposium Theriologicum Prag, p. 296—305.

Stubbe, M., und N. Chotolchu (1968): Zur Säugetierfauna der Mongolei. — Mitt. Zool. Mus. Berlin 44, H. 1, p. 5—121.

Tchernov, E. (1968): Succession of Rodent Faunas during the Upper Pleistocene of Israel. — Mammalia depicta. Hamburg.

Thomas, O. (1889): The Zoology of the Afghan delim. Commission. — Transact. Linnean Society V.

— (1912): Two new Asiatic Voles. — Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 8, 9, p. 348—350.

Vinogradov, B. S., and A. I. Argiropulo (1941): Fauna of the U.S.S.R. Mammals. Key to the Rodents. — Übers. ins Engl. durch Israel Program for Scient. Transl. 1968. Jerusalem.

Walker, E. P. (1964): Mammals of the World, Vol. II. — Baltimore.

Zimmermann, K. (1955): Zur Fauna Afghanistans. — Z. Säugetierk. 20, p. 189 bis 191.

Die Nahrung des Uhus *(Bubo bubo)*
Regionale und erdzeitliche Änderungen

Von D. JÁNOSSY und E. SCHMIDT, Budapest[1])

Analysen von Eulengewöllen wurden zwar seit mehr als hundert Jahren publiziert (Altum 1963, Nehring 1879) und unter ernährungsbiologischen, ökologischen, wirtschaftlichen und paläontologischen Gesichtspunkten erörtert (Guerin 1928, 1932; Madon 1933; Tinbergen 1933; Uttendörfer 1939, 1952), jedoch nicht vergleichend geographisch behandelt. Der Grund ist das Fehlen der notwendigen Daten bis in die letzten Jahre. Wir entschlossen uns, diese Lücke bezüglich des Uhus mit der vorliegenden Arbeit zu schließen.

Der Uhu eignet sich zur vergleichend geographischen Nahrungsanalyse besonders, weil er in der paläarktischen Region nahezu alle Biotope besiedelt, soweit ihn die Zivilisation nicht verdrängt hat. Er nistet vorwiegend in Felsen, wo die Erhaltungsaussichten für fossile Gewölle optimal sind, und ist somit ein wichtiger Produzent fossiler Fundstätten von Vögeln und kleineren Säugetieren. Seine Beute ist sehr vielseitig.

In den uns vorliegenden Nahrungslisten des Uhus sind das gemäßigte und das nördliche Europa sowie Südwestasien gut repräsentiert. Die spärlicheren, aus dem übrigen Asien und aus Nordafrika vorliegenden Daten lassen immerhin schon ebenfalls im groben deutliche Unterschiede erkennen. Aus dem europäischen Mittelmeergebiet hingegen gibt es vorerst nur ganz wenige, nicht auswertbare Daten (Moltoni 1937, 1948 usw.). Die Listen Uttendörfers haben wir ebenfalls nicht berücksichtigt, weil sie meist zu summarisch sind. Die Fische, Amphibien und Reptilien ließen wir ganz fort, weil sie nur selten bestimmt wurden und in der Uhunahrung meist keine wesentliche Rolle spielen. Leider sind auch in vielen Listen die Vögel nicht bestimmt worden.

An dieser Stelle danken wir allen, die uns beim Sammeln der Literatur halfen oder noch nicht publizierte Listen zur Verfügung stellten: Dr. K. Curry-Lindahl, Stockholm; Dr. M. Erbajewa, Olan Ude (UdSSR); Dr. M. Kretzoi, Budapest; Prof. Dr. Erik Kumari, Tartu; Dr. H. Michelsons, Riga; Dr. V. Peiponen, Lahti (Finnland); A. Stollmann Zilina (CSSR); Vogelwarte Radolfzell. Zu ganz besonderem Dank sind wir Herrn Dr. I. M. Gromow, Leningrad, Herrn Dr. J. Niethammer, Bonn, und Herrn Dr. R. Piechocki, Halle/Saale, verpflichtet, die eine ganze Reihe teilweise noch nicht publizierter Daten aus der Sowjetunion, aus Afghanistan und aus der Mongolei zur Verfügung stellten.

---

[1]) Druckfertig bearbeitet von J. Niethammer.

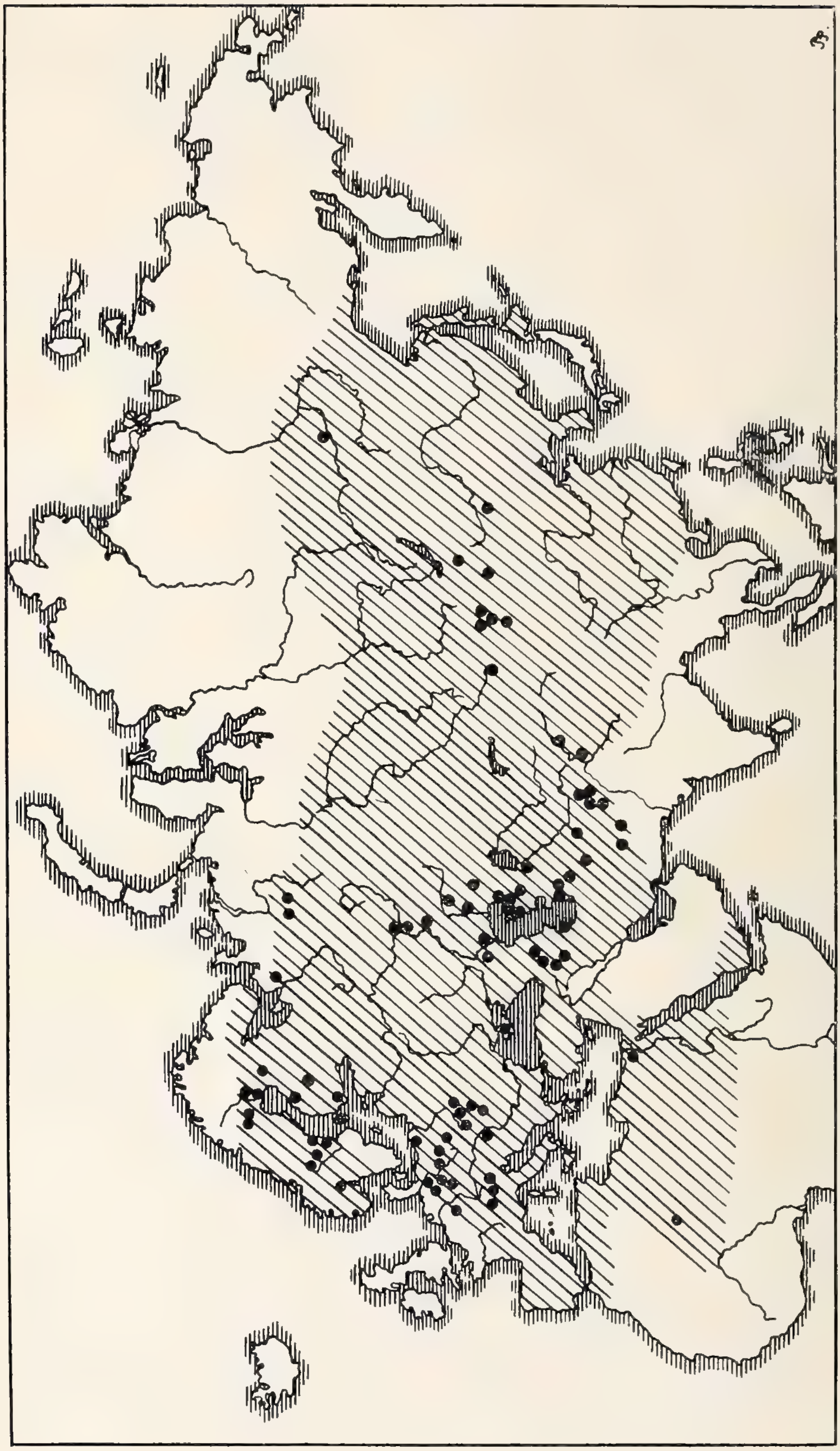


Abb. 1. Verbreitungsgebiet des Uhus *(Bubo bubo)*: schraffiert. Die Punkte bezeichnen die Herkünfte der in den Tab. 1—14 aufgeführten Gewöllinhalte.

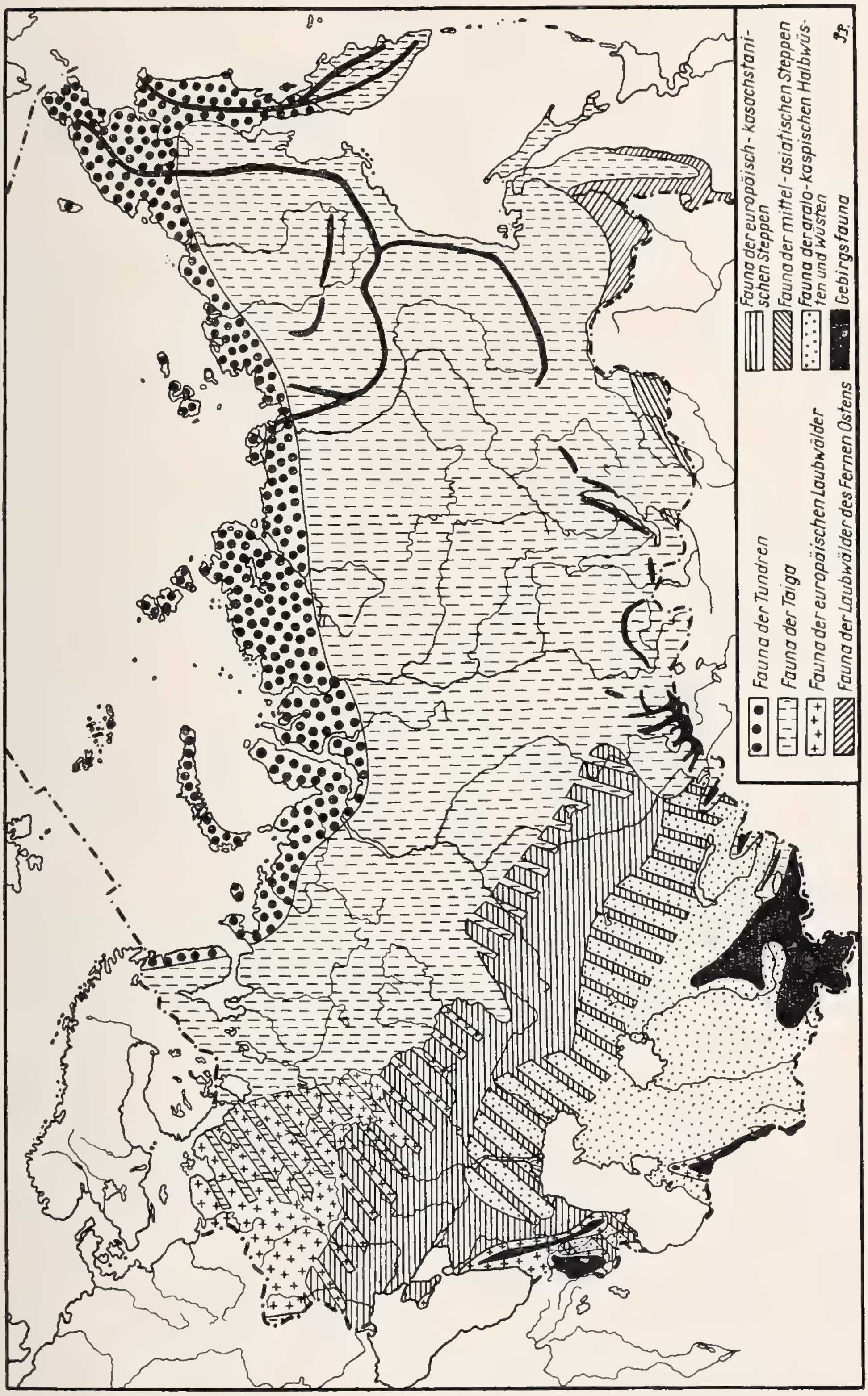

Fauna der Tundren
Fauna der Taiga
Fauna der europäischen Laubwälder
Fauna der Laubwälder des Fernen Ostens
Fauna der europäisch-kasachstanischen Steppen
Fauna der mittel-asiatischen Steppen
Fauna der aralo-kaspischen Halbwüsten und Wüsten
Gebirgsfauna

Abb. 2. Die tiergeographischen Distrikte der Sowjetunion (nach Bobrinskij 1951, verändert).

Regionale Unterschiede der Uhunahrung im gesamten Verbreitungsgebiet

Der Uhu lebt im gemäßigten und mediterranen Gürtel Eurasiens und Nordafrikas (Abb. 1). Hier besiedelt er Fichten-, Tannen-, Kiefern- und Lärchenwälder der Taiga, die Laubwälder des gemäßigten Europas und des Fernen Ostens, die Waldsteppen, Steppen, Halbwüsten und Wüsten, die Macchie wie die Gebirge bis mindestens 4 700 m NN (Dementiew 1951; vergl. Abb. 1 und Abb. 2).

Unserer Zusammenstellung liegen Listen von etwa 70 Fundpunkten mit insgesamt rund 26 500 Säugetieren und 2 300 Vögeln zugrunde, deren Verteilung aus Abb. 1 hervorgeht. Die Inhalte umfassen etwa 110 Säugetier- und 140 Vogelarten (Tab. 1—16). Am weitesten verbreitet und am regelmäßigsten vertreten sind unter den Säugetieren dabei die Wühlmäuse, die am Südrand durch Cricetinen bezw. Gerbillinen ersetzt werden, unter den Vögeln die Hühnerartigen. In der Folge sollen die einzelnen Fundortlisten, unter geographisch-ökologischen Gesichtspunkten geordnet, besprochen werden.

1. *Flachland in Europa in Wassernähe* (Tab. 1)

Die Häufigkeit der ans Wasser gebundenen Arten ist auffällig: Schermaus *(Arvicola terrestis)* 20,4 % der Säugetiere; zu 55 % wassergebundene Vögel, die also den Säugetieren gegenüber überwiegen. In der mit 46 Arten sehr reichen Vogelliste ist außerdem die Nebelkrähe *(Corvus corone cornix)* besonders häufig, unter den Hühnervögeln allein das Rebhuhn (11,7 %) vertreten. Auffallend ist das Fehlen von *Erinaceus*. Hasen und Wühlmäuse dominieren; unter letzteren übertrifft die Feldmaus *(Microtus arvalis)* mit 28,7 % die Schermaus noch an Häufigkeit.

2. *Mittelgebirge Mitteleuropas* (Tab. 2)

In dieser Gruppe sind alle Funde unterhalb 1000 m NN und fern von Hochgebirgen aus dem Hügelland Deutschlands, Polens, der Tschechoslowakei und Ungarns vereint. Mit 56 Vogel- und 29 Säugetierarten ist diese Beute besonders mannigfaltig. Jagdgebiet ist hier vor allem die Kultursteppe, in der Microtinen und Hühnervögel dominieren *(Perdix perdix* 81,7 % der Galliformes, *Microtus arvalis* 94,9 % der Microtinen). 67,9 % der Säugetiere sind hier Wühlmäuse, aber nur 8,7 % echte Mäuse (Murinae). Die für *Bubo* typische Vorliebe für Igel (Erinaceidae) und Hasen (Leporidae) kommt deutlich zum Ausdruck. Ebenso sind Corviden häufig. Waldbewohnende Arten spielen mit Ausnahme des Eichhörnchens und einiger Vögel keine Rolle.

3. *Übergang Mittelgebirge — Hochgebirge in Europa* (Tab. 3)

Hier wurden Busoc, Karpatengebiet, 600 m NN, und Kotka-Berg, Bélaer Kalkalpen, 900 m NN, beide in der CSSR, zusammengefaßt. Zu den aus den bisherigen Listen schon bekannten Formen (so 33,3 % *Arvicola,* 40,1 % *Microtus arvalis* unter den Wühlmäusen) kommen als Hochgebirgsarten *Lyrurus tetrix* und *Microtus nivalis.*

4. *Hochgebirge Mitteleuropas* (Tab. 4).

Von den drei in den Alpen gelegenen Fundorten liegt der im Wallis zwar nur bei 650 m NN (Desfayes-Geroudet 1949), muß aber wegen des hohen Anteils alpiner Arten trotzdem hier eingereiht werden. Schneehasen *(Lepus timidus)* bilden mit insgesamt 3,6 % zwar keinen hohen Zahlen-, aber einen beachtlichen Gewichtsanteil der Beute, und 24,5 % der Vögel sind Schneehühner *(Lagopus mutus).* 30 % aller Säuger und 73,3 % der Wühlmäuse sind Schneemäuse *(Microtus nivalis).* Noch in 2200 m NN am Brenner bilden aber auch Schermäuse *(Arvicola terrestris)* einen beachtlichen Beuteanteil.

5. *Nordeuropäische Taiga* (Tab. 5)

Hier wurden Fundstellen aus Schweden, Finnland, Archangelsk und dem Petschoragebiet zusammengefaßt[1]). Unter den 60 Vogelarten sind auffallend viele Tetraoniden: *Tetrao urogallus* 51,2 %, *Lyrurus tetrix* 23,9 %, *Lagopus lagopus* 11,0 %, *Tetrastes bonasia* 12,2 % und *Perdix perdix* 1,7 % aller Hühnervögel. 58,3 % der Säugetiere sind Wühlmäuse, unter denen *Arvicola* mit 78,4 % dominiert. Ihr folgen *Microtus agrestis* (13,0 %) und *M. oeconomus* (4,8 %). Auch Lemminge sind, allerdings in kleiner Zahl, vorhanden: *Lemmus lemmus* 0,7 %, *Myopus schisticolor* 0,2 %. Im Petschoragebiet erscheinen als asiatische Elemente Waldziesel *(Eutamias sibiricus)* mit 0,2 % und Flughörnchen *(Pteromys volans)* mit 0,4 %. Im Kulturland Skandinaviens und Finnlands sind Wanderratten *(Rattus norvegicus)* mit 15,2 % der gefressenen Säugetiere häufig. Igel (2,4 %) fanden sich nur im südlichen Skandinavien und in Südfinnland, nicht aber auf der gleichen geographischen Breite im Petschoragebiet, wo diese Art nicht mehr vorkommt (Wirkung des Golfstroms). Nach dem Gewicht dürfte *Lepus timidus* mit einem Zahlenanteil von 10,6 % der Säugetiere das wichtigste Beutetier sein. Beachtlich ist auch der relativ hohe Anteil von Eichhörnchen (13,2 %).

6. *Europäisch-kasachstanische Waldsteppe* (Tab. 6)

Tiefland bis Mittelgebirge in Tatarien und im Oblast Kujbischew. Die Uhunahrung ähnelt hier der in mitteleuropäischen Mittelgebirgen mit dem Unterschied, daß *Arvicola* mit 46 % aller Säugetiere und 76,6 % der Wühlmäuse sehr häufig ist. Diese hohen Anteile werden nur noch in der Taiga übertroffen. Bei Kujbischew sind neben den Igeln *(Erinaceus* — 2,6 %) und Hasen (4,6 %) Siebenschläfer *(Glis glis* — 3,1 %) und Hamster *(Cricetus cricetus* — 17,0 %) bemerkenswert. Wanderratten spielen mit 2,5 %

---

[1]) Die Daten aus Norwegen (Hagen 1950) wurden hier aus zoogeographischen Gründen fortgelassen.

eine nur untergeordnete Rolle. Für zoogeographischen Lokalkolorit sorgt der Desman *(Desmana moschata).*

7. *Osteuropäisches Mediterraneum der Halbinsel Krim* (Tab. 7)

Neben *Erinaceus* (31,8 %) und *Lepus europaeus* (16,6 %) dominiert unter den Microtinen die Feldmaus, *Microtus arvalis* (rd. 87 % der Wühlmäuse). Aralokaspische bezw. turanische Elemente sind *Allactaga major* (0,15 %), *Cricetulus migratorius* (12,1 %) und *Ellobius talpinus* (2,5 % der Säuger, 13,1 % der Wühlmäuse).

8. *Steppen und Halbwüste des Kaspi-Tieflandes* (Tab. 8)

Hier sind die Fundstellen nördlich des Kaspisees zusammengefaßt, die den Übergang zwischen den europäisch-kasachischen Steppen und den aralokaspischen Wüsten und Halbwüsten bilden (Abb. 2), ohne die Sandgebiete und das aralo-kaspische Tertiärplateau (Berg 1959). Der Fundort Prischib an der Wolga, der hier angegeben ist, darf nicht mit Prischib in der Ukraine oder in Transkaukasien verwechselt werden. Die Südgrenze des Gebietes, die in der Zusammensetzung der Uhunahrung besonders gut markiert wird, liegt zwischen den —8° und —10° Januar-Isothermen. Etwa 40 „turanische" Säugetierarten leben hier, von denen mehr als die Hälfte auch vom Uhu gefressen wurden. Durch das Gebiet laufen die Südgrenzen der Areale einiger wichtiger Arten (*Lepus capensis, Cricetus cricetus, Allactaga major* etc.). Phytogeographisch sind die Nordgrenze der Saxaul-Assoziationen *(Haploxylon aphyllum)* und die Südgrenze von *Artemisia eryocarpa* kennzeichnend (Kurotschkina 1966).

Erinaceus europaeus wird hier durch den Ohrenigel *Hemiechinus auritus* (7,5 %) ersetzt. *Lepus europaeus* dürfte trotz des geringen Zahlenanteils (3,2 %) stark ins Gewicht fallen. Häufig sind *Allactaga major* (16,7 %), neben der 5 weitere Springmäuse nachgewiesen wurden, außerdem *Meriones tamariscinus* (10,9 %) und *Ellobius talpinus* (18,5 %), sowie *Microtus socialis* (14,4 % der Wühlmäuse, 4,4 % aller Säuger). Besonders typisch sind *Lagurus lagurus* (1,0 %) und *L. luteus* (0,3 %). Die einzigen „europäischen" Elemente unter den Wühlmäusen sind *Microtus arvalis* (6,8 % der Microtinen) und *Arvicola terrestris* (12,5 %). *Vormela peregusna, Putorius eversmanni* und *Lepus capensis* sind weitere, für das Gebiet typische Arten.

9. *Aralo-kaspische Wüste, Südteil* (Tab. 9)

Ust-Urt (Tertiärplateau bei Berg 1959) und Sandwüsten des turkmenischen Karakums, nach S bis zum Kopet-Dag, nach E bis zum Amu-Darya. Turanische Arten, für die hier die Spitzmaus *Diplomesodon pulchellum* und das Krallenziesel *Spermophilopsis leptodactylus* besonders typisch sind, sind hier fast allein vertreten. *Allactaga major* ist im Nordteil noch relativ häufig, und daneben sind von den hier lebenden 17 Springmausarten 7—8 weitere nachgewiesen: *Allactaga severtzovi, A. elater, Jaculus turkmenicus, Pygerethmus platyurus, Allactagulus, Dipus* und *Scirtopoda.* Auch sonst überwiegen Wüstenbewohner wie die Rennmäuse *Rhombomys opimus* (26,6 % der Säugetiere) und *Meriones libycus* (22,8 %). Einzige Wühlmaus ist *Ellobius talpinus.*

Der europäische Anteil ist bei den Vögeln größer als bei den Säugern. Unter den Hühnern finden sich aber nur noch *Tetraogallus* sp. und *Francolinus francolinus.* Kennzeichnend sind besonders die Kragentrappe *(Chlamydotis undulatus)* und Flughühner (*Pterocles* sp.).

10. *Pamir* (Tab. 10)

Die beiden Fundstellen liegen etwa 4000 m hoch: am Rang-Kul-See (Gromow-Jegorow 1953) und im afghanischen Teil (J. Niethammer, in litt.). Am ersten Fundplatz überwiegen Hasen (*Lepus capensis,* 68,5 % der Säuger). Für das Gebiet typisch sind der Pfeifhase *Ochotona macrotis* (15,7 %), das Ziesel *Citellus undulatus* (0,4 %) und vor allem die Pamirwühlmaus *(Microtus juldaschi).* Unter den Vögeln sind das Königshuhn *Tetraogallus himalayensis* und das Flughuhn *Syrrhaptes tibetanus* hervorzuheben.

11. *Kopet-Dag* (Tab. 11)

Im Material der einzigen Fundstelle dominiert die Wühlmaus *Microtus socialis* (77,3 %). Ihr Kolorit erhält die Liste besonders durch die Nager *Myomimus personatus, Calomyscus bailwardi* und *Ellobius fuscocapillus.*

12. *Afghanistan* (Tab. 12)

Das von 13 Fundstellen stammende Material ist recht homogen und ähnelt den Listen aus der turanischen Tiefebene und vom Kopet Dag. Besonders charakteristisch ist die Dominanz von *Cricetulus migratorius* in mittleren Lagen (47,6 %), das Vorkommen von *Hemiechinus* (2,1 %), von *Ochotona rufescens* im Hindukusch (2,7 %), von *Nesokia indica* bis zu 2000 m NN (7,0 %), von *Calomyscus bailwardi* (0,4 %), *Microtus arvalis* (1,3 %), *Microtus afghanus* (12,4 %), *Alticola roylei* (1,0 %) und *Ellobius fuscocapillus* (1,7 %) neben einer Anzahl von Gerbillinen, unter denen *Gerbillus* und *Tatera* nur in südlicheren Landesteilen vorkommende, äthiopische Faunenelemente sind.

13. *Steppen und Halbwüsten des südlichen Kaukasus und Transkaukasiens* (Tab. 13)

Die vier Fundstellen vom armenischen Hochplateau (Wereschtschagin 1959) enthalten viele europäische Arten, nämlich 13 von 20 nachgewiesenen. In Transkaukasien (Djulfa UdSSR, nicht mit Djulfa im Iran zu verwechseln) sind es nur noch 8 von 17. Dafür fallen die turanische *Allactaga williamsi* und *Calomyscus bailwardi,* sowie der endemische *Microtus major* auf.

14. *Innerasien, Mongolei* (Tab. 14)

Hier sind die Fundstellen aus Ost-Turkestan, Tibet und der Mongolei vereinigt.

Die Ähnlichkeit mit den turanischen Gewöllen ist groß. Bezeichnend ist allein der endemische *Microtus brandti.*

15. *Steppen Transbaikaliens* (Tab. 15)

Die einzige Liste zeigt eine Steppenfauna, die die von Bobrinskij (Abb. 2) dort inmitten der Taiga verzeichnete Steppenenklave bestätigt. Östliche Elemente sind *Citellus undulatus, Meriones unguiculatus,* der dominierende *Cricetulus barabensis* und der von K. Zimmermann (1964) und Kusnezow in Bobrinskij et al. (1965) zur ostasiatischen *M. maximovici*-Gruppe gerechnete *Microtus fortis.* Die in einigen jungpleistozänen stratigraphischen Niveaus von Mitteleuropa so häufige *Microtus gregalis* dominiert hier heute noch mit 20,9 % aller Säuger und 83,3 % der Wühlmäuse.

16. *Asiatische Taiga* (Tab. 16)

Nur ein Fundort im Lenatal zwischen Witim und Jakutsk. Obwohl hier in der Vegetation nicht wie in der europäischen Taiga die Kiefer, sondern die Lärche dominiert, ähnelt sich die Uhunahrung in beiden Gebieten sehr. Wieder überwiegen *Lepus timidus, Sciurus vulgaris* und *Arvicola terrestris. Pteromys volans* (6,7 % statt 0,4 %) ist etwas häufiger. Östliche Elemente sind selten: *Apodemus speciosus* (0,4 %), *Mustela sibirica* (1,7 %), *Martes zibellina* (0,8 %).

17. *Nordafrikanische Wüste, Sahara* (keine Tab.)

Die eine Fundstelle liegt im Zentrum, im Hoggar-Gebirge (Tamanrasset, s. J. Niethammer 1963):

1 *Massoutiera mzabi*
3 *Jaculus jaculus*
7 *Gerbillus nanus*
2 *Gerbillus gerbillus*
3 *Gerbillus pyramidum*
1 *Pachyuromys duprasi*
1 *Meriones libycus*
1 *Psammomys obesus*

Weiteres Material sammelte der ungarische Ingenieur Nándor Horváth am Fuß der Treppenpyramide von Saqquara, etwa 40 km südlich von Kairo. Inhalt (det. Jánossy):

1 cf. *Jaculus jaculus*
1 *Gerbillus* indet. (kleine Art)
9 *Gerbillus pyramidum*
12 *Rattus rattus*

Die Ratten stammen vermutlich aus der nahen Stadt Heluan.

Die Übersicht zeigt, daß die Nahrung des Uhus in seinem Verbreitungsgebiet stark wechselt und im ganzen die lokale Fauna widerspiegelt. Damit vermittelt sie ein Bild vom zoogeographischen Charakter des betreffenden

Gebietes. So bilden Igel und Feldmäuse natürlich nur dort einen gewichtigen Beuteanteil, wo sie im Verbreitungsgebiet des Uhus auch vorkommen. Nur ein Vergleich mit anderen Eulenarten und mit der tatsächlichen Beutetierfauna kann zeigen, in welcher Richtung der Uhu eine besondere Auswahl trifft. Einen Vergleich zwischen Uhu und Waldohreule in Turkmenien geben Gromow und Jegorow (1953):

	Mus musculus	*Apodemus sylvaticus*	*Microtus socialis*	*Cricetulus migratorius*
Bubo bubo	103	13	103	20
Asio otus	15	13	13	3

Bei reichem Angebot besonderer Beutetiere können die Uhus zu Spezialisten werden: viele Stockenten, Bläßhühner und Schermäuse in Wassernähe in Mitteleuropa.

Die Bedeutung der Uhunahrung für die Paläontologie

Schon seit dem älteren Tertiär sind Verwandte des Uhus oder zumindest ähnlich große Eulen *(Protostrigidae)* in Europa und Amerika nachgewiesen: *Protostrix lydekkeri* (Schufeldt, 1913) im Eozän Nordamerikas und andere Arten dieser Gattung, *Bubo incertus* Milne-Edwards, 1891 im oberen Eozän, *B. arvernensis* Milne-Edwards, 1863 und *B. poirrieri* Milne-Edwards, 1863 aus dem oberen Oligozän und dem mittleren Miozän Frankreichs (Lambrecht 1933), *B.* (?) *florianae* Kretzoi, 1958 aus dem Unterpliozän in Ungarn (Csákvár). Lambrecht (1933) nennt 26 pliozäne Fundstellen des Uhus aus Europa und Asien, die bis heute auf mehr als 40 angewachsen sind. Neue Nachweise seit Lambrecht: Püspükfürdö, Vértesszöllös (det. Jánossy), aus dem älteren Pleistozän; Cotencher (Stehlin 1933), Skythenloch (Brunner 1941), Abri Kolibky, Balcarova Skála, Certova dira (Skutik-Stehlik 1939), Tokod, Ungarn (det. Jánossy), Tschokurtscha, Srednij Dnjepr, Kutschurgan (Woistwenskij 1967), Colli Berici (Pasa 1953), Belt-Höhle, S-Kaspisee (Coon 1951), Binagady bei Baku (Burtschak-Abramowitsch 1955) aus dem jüngeren Pleistozän; Polgár aus dem Neolithikum; Visegrád aus dem 17.—18. Jahrhundert in Ungarn (Bökönyi-Jánossy 1965); Oljwin, Sarkell aus dem Holozän (Woistwenskij 1967).

Danach dürfte ein wesentlicher Teil der fossilen und subfossilen Kleinsäuger und Vögel seit dem Eozän aus den Gewöllen dieser großen Eulen stammen. Ein Beispiel bilden die mittelpleistozänen Ablagerungen der Felsnische Tarkö und die jungpleistozänen Schichten der Lambrechthöhle in Ungarn (Jánossy 1962, 1963/64). An beiden Fundstellen dominieren wie heute noch an vielen Orten Igel (in Tarkö in der ausgestorbenen Art *Erinaceus praeglacialis)* und in der Lambrechthöhle auch *Lepus europaeus.*

Oft dürften von mehreren Eulenarten produzierte Gewölle in der gleichen Schicht durch Solifluktion und Wasser vermischt worden sein, wodurch die tatsächliche Fauna der einstigen Umgebung besser widergespiegelt werden dürfte als durch die von einer einzigen Eule stammenden Ablagerungen.

Zwar entspricht das Gewöllmaterial nie genau der Kleinsäugerfauna der Umgebung, doch zeigen sich stets enge Parallelen. Die Ähnlichkeit

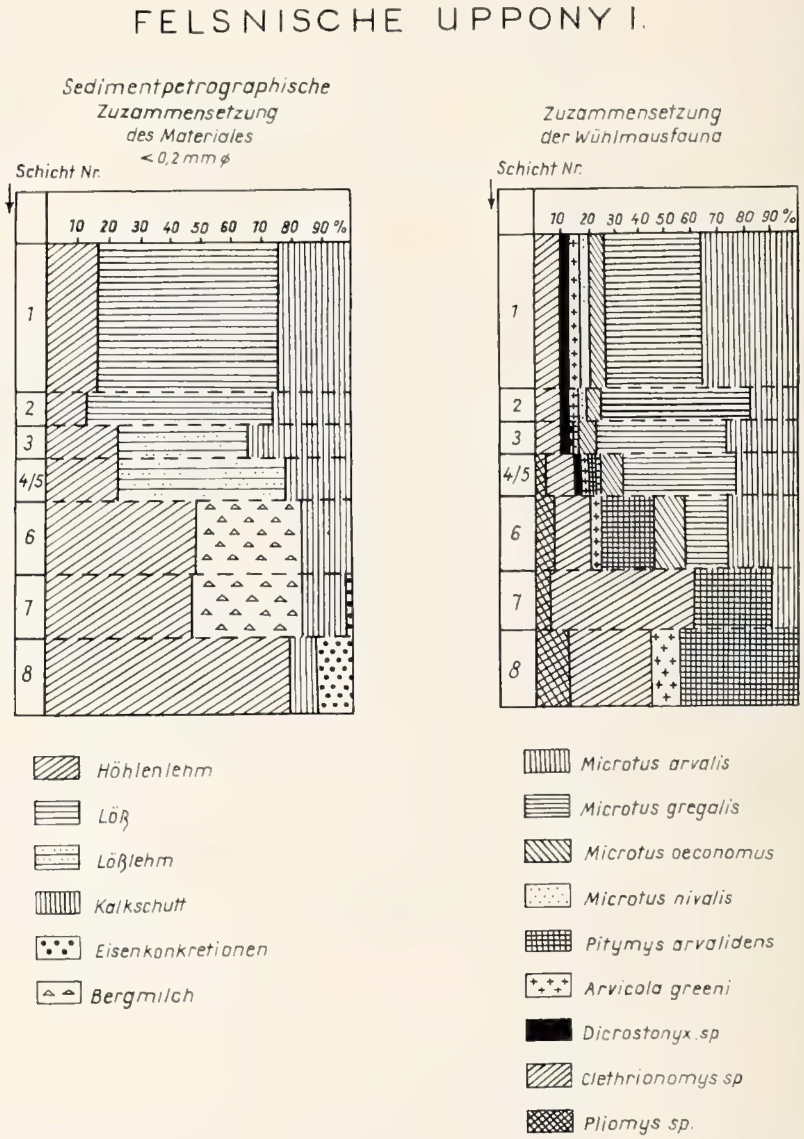


Abb. 3. Links: Änderung der sedimentpetrographischen Zusammensetzung in den Höhlenablagerungen der Korngröße unter 0,2 mm Durchmesser. Rechts: Änderung in der Zusammensetzung der Wühlmausfauna in derselben, mittelpleistozänen Schichtenfolge der Felsnische Uppony in Nordungarn.

reicht für eine Rekonstruktion durch den Paläontologen völlig aus. Wegen ihrer Vielseitigkeit vermitteln die Gewölle des Uhus ein richtigeres Bild als die anderer eurasiatischer Eulen. Am günstigsten ist es aber, wenn mehrere Eulenarten ständig Gewölle in derselben Höhle deponiert haben, am irreführendsten hingegen, wenn eine Art eine andere abgelöst hat.

In Europa können wir, um nur ein weiteres Beispiel des Nutzens rezenter Gewöllforschung zu zeigen, die zeitlichen Änderungen der Gewöllablagerungen von einem Interglazial zu einem Glazial im Pleistozän gut mit dem regionalen Wechsel der Inhalte rezenter Gewölle von Süd- und Nordeuropa oder von der Tiefebene ins Hochgebirge vergleichen. Die gelegentliche Häufung bestimmter Arten kann allerdings auch Ergebnis der Spezialisation der dortigen Eulen oder einer zufälligen Gradation sein (Schmidt 1968). Ersteres gilt vermutlich für die Felsnische Remetehegy in Ungarn, die durch eine Häufung von Wasserrallen *(Rallus aquaticus)* und Buntspechten *(Dendrocopos major)* auffiel (Lambrecht-Kormos, 1914), letzteres wahrscheinlich für die vielen *Sicista* im Büttnerloch (Brunner 1936).

Aus diesen Gründen bedarf die richtige Interpretation der durch Eulen abgelagerten, fossilen oder subfossilen Faunen und ihrer Veränderungen scharfer Kritik und der Stütze durch ergänzende Untersuchungen etwa der Rolle kleiner Raubsäugetiere beim Sammeln von Knochen, des Wandels der Schneckenfauna, sedimentpetrographischer Untersuchungen, von Pollenanalysen etc. Ein schönes Beispiel für die Sicherung der Ergebnisse durch solche ergänzenden Untersuchungen bildet die mittelpleistozäne Schichtfolge der Felsnische von Uppony (Jánossy 1965, Abb. 3): In den oberen Lagen entspricht der Lößanteil des Sediments dem prozentualen Anteil der sibirischen Wühlmaus *(Microtus gregalis)* an den Säugetieren. Auch die Schneckenfauna wandelt sich parallel.

Zusammenfassung

Anhand von Beutetierlisten aus der gesamten, verfügbaren Literatur und noch unpublizierten Daten verschiedener Gewährsleute wurde versucht, eine Übersicht über den Wandel in der Zusammensetzung der Nahrung des Uhus (*Bubo bubo*) in seinem Verbreitungsgebiet zu erlangen. Auch wenn die Fundstellen — insgesamt etwa 70 — ungleichmäßig verteilt sind, läßt sich schon jetzt erkennen, daß ein enger Zusammenhang zwischen der regionalen Fauna und den Nahrungslisten besteht. Abgesehen vom Überwiegen mittelgroßer Säugetiere und größerer Vogelarten in der Nahrung, die mit der bedeutenderen Größe des Uhus zusammenhängen, ist keine besondere „Geschmacksrichtung" zu erkennen. Als Sammler von Resten kleiner und mittelgroßer Säugetiere und Vögel in vielen Arten ist der Uhu auch für die Paläontologie von besonderer Bedeutung. Er oder zumindest verwandte und ähnlich große Eulen sind in Europa und Nordamerika bereits seit dem Eozän bekannt, und ebensolange kann mit fossilen Gewölldepots solcher Eulen gerechnet werden. Die vorliegende Arbeit soll dazu beitragen, die tatsächliche Fauna der Umgebung auf Grund solcher Depots besser beurteilen zu können.

Tabelle 1: Flachland in Wassernähe.

1: Drogensee, Böthinsee, Grenzmark (Schnurre 1936).
2: Plietnitz (Schnurre 1941).
3: Schöntal, Spechtsdorf etc., Grenzmark (Schnurre 1954).

Art	1	2	3	Summe	%
Podiceps cristatus	1	1	3	5	1,4
P. griseigena	—	—	4	4	1,1
P. ruficollis	2	1	6	9	2,6
Podiceps sp.	7	—	—	7	2,0
Phalacrocorax carbo	—	6	—	6	1,7
Ardea cinerea	16	—	—	16	4,6
Anas platyrhynchos	16	9	10	35	10,0
A. crecca	3	—	—	3	0,9
Aythya fuligula	3	—	2	5	1,4
Buteo buteo	8	—	8	16	4,6
Falco peregrinus	1	—	1	2	0,6
Perdix perdix	27	10	4	41	11,7
Rallus aquaticus	2	1	5	8	2,3
Gallinula chloropus	8	1	1	10	2,9
Fulica atra	22	8	46	76	21,7
Scolopax rusticola	1	—	1	2	0,6
Columba oenas	—	1	1	2	0,6
C. palumbus	1	3	—	4	1,1
Strix aluco	2	2	2	6	1,7
Asio otus	1	1	1	3	0,9
Dryocopus martius	—	1	1	2	0,6
Corvus corone cornix	12	12	11	35	10,0
C. frugilegus	2	1	1	4	1,1
Coloeus monedula	—	3	—	3	0,9
Garrulus glandarius	2	5	1	8	2,3
Turdus viscivorus	2	—	1	3	0,9
T. pilaris	1	1	4	6	1,7
Bombycilla garrulus	1	—	1	2	0,6
Sturnus vulgaris	—	1	1	2	0,6

Tabelle 1: Säugetiere

Art	1	2	3	Summe	%
Lepus europaeus	—	5	10	15	8,3
Lepus sp.	21	—	—	21	11,6
Oryctolagus cuniculus	4	15	4	23	12,7
Rattus norvegicus	3	3	—	6	3,3
Apodemus sp.	4	9	—	13	7,2
Clethrionomys glareolus	1	1	2	4	2,2
Arvicola terrestris	5	25	7	37	20,4
Microtus arvalis	16	19	17	52	28,7
M. agrestis	—	1	2	3	1,7

Weitere Einzelstücke:

1: 1 *Anas acuta*, 1 *Milvus migrans*, 2 *Gallinago gallinago*, 2 *Cuculus canorus*, 2 *Dendrocopos major*, 1 *Troglodytes troglodytes*, 1 *Anthus trivialis*, 1 *Mus musculus*, 2 *Mustela erminea*.

2: 2 Ardeidae sp., 1 *Anas querquedula*, 1 *Upupa epops*, 1 *Dendrocopos* sp., 1 *Emberiza citrinella*, 2 *Aves* indet., 1 *Capreolus capreolus* juv.

3: 1 *Botaurus stellaris*, 1 *Aythya ferina*, 2 *Accipiter gentilis*, 1 *Pernis apivorus*, 2 *Bubo bubo*, 2 *Sciurus vulgaris*, 1 Muridae indet.

Tabelle 2: Mittelgebirge Mitteleuropas.

1: Sächsische Schweiz (März 1950)
2: Zittauer Gebirge (März 1950)
3: Thüringen (März 1954)
4: Harz (März 1940)
5: Sächsische Schweiz (März 1940)
6: Sudetengau (März 1940)
7: Sächsische Schweiz (März 1940)
8: Pienin-Gebirge, Polen (Bochenski 1960)

Weitere Orte:

Halberstadt (März 1954): 1 *Falco tinnunculus*, 7 *Perdix perdix*, 1 Corvidae sp., 9 *Lepus europaeus*, 3 *Lepus* sp., 4 *Oryctolagus cuniculus*, 2 *Apodemus* sp., 67 *Cricetus cricetus*, 1 *Mustela nivalis*.

Roznava, Tschechoslowakei, leg. Stollmann, det. Schmidt: 66 *Microtus arvalis*.
Terchova, Tschechoslowakei, leg. Stollmann, det. Schmidt: 40 *Microtus arvalis*, 1 *Pitymys subterraneus*.

Uppony, Ungarn, leg. et det. Jánossy: 2 *Perdix perdix*, 3 *Coturnix coturnix*, 1 *Strix aluco*, 2 *Asio otus*, 4 Passeriformes indet., 3 *Erinaceus europaeus*, 2 *Nyctalus noctula*, 3 *Lepus europaeus*, 3 *Apodemus* sp., 1 *Cricetus cricetus*, 8 *Microtus arvalis*.

Pilisszántó, Ungarn, leg. Janisch, det. Jánossy: 2 *Gallinula chloropus*, 1 *Columba livia domestica*, 1 *Strix aluco*, 1 *Erinaceus europaeus*, 6 *Lepus europaeus*, 1 *Apodemus sylvaticus*, 1 *Arvicola terrestris*, 8 *Microtus arvalis*.

Tabelle 2: Vögel

Art	1	2	3	4	5	6	7	8	and.	Summe	%
Podiceps nigricollis	—	—	—	—	—	6	—	—	—	6	0,8
P. ruficollis	—	—	2	—	1	—	5	—	—	8	1,0
Anas platyrhynchos	—	5	4	1	7	1	—	—	—	18	2,4
Anas-Aythya indet.	2	—	2	—	1	—	—	—	—	5	0,7
Buteo buteo	3	1	3	—	3	2	2	1	—	15	2,0
Accipiter nisus	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2	0,3
A. gentilis	—	—	—	—	1	4	—	—	—	5	0,7
Falco subbuteo	1	—	—	—	1	—	—	—	—	2	0,3
F. peregrinus	2	—	—	—	9	—	—	—	—	11	1,4
F. tinnunculus	5	3	—	1	9	4	2	1	1	26	3,4
Lyrurus tetrix	—	—	—	—	—	1	1	—	—	2	0,3
Tetrao urogallus	—	—	—	—	2	2	—	—	—	4	0,5
Perdix perdix	16	20	18	10	37	45	6	—	9	161	21,1

Art	1	2	3	4	5	6	7	8		Summe	%
Coturnix coturnix	—	—	—	—	—	—	—	1	3	4	0,5
Phasianus colchicus	1	—	—	—	11	10	1	—	—	23	3,0
Gallus domesticus	—	—	1	—	1	—	1	—	—	3	0,4
Gallinula chloropus	—	—	—	—	1	1	1	—	2	5	0,7
Fulica atra	—	1	1	—	—	1	2	—	—	5	0,7
Vanellus vanellus	—	2	—	—	—	2	—	—	—	4	0,5
Larus ridibundus	—	—	—	—	—	32	—	—	—	32	4,2
Columba oenas	1	3	4	—	4	—	—	—	—	12	1,6
C. livia domestica	2	3	1	1	5	7	4	—	1	24	3,1
C. palumbus	3	5	1	—	9	2	—	—	—	20	2,6
Tyto alba	2	2	1	—	—	—	—	—	—	5	0,7
Athene noctua	1	1	1	1	2	1	—	—	—	7	0,9
Strix aluco	6	3	—	—	12	5	—	—	2	28	3,4
Asio otus	7	3	7	1	11	5	7	—	2	43	5,6
A. flammeus	—	—	—	—	1	1	1	—	—	3	0,4
Aegolius funereus	1	—	—	—	—	1	—	—	—	2	0,3
Dryocopus martius	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2	0,3
Alauda arvensis	5	1	—	1	1	—	—	—	—	8	1,0
Corvus corone	—	—	—	—	—	—	13	—	—	13	1,7
C. corone cornix	5	8	—	—	32	5	—	2	—	52	6,8
C. frugilegus	1	2	1	—	2	—	—	—	—	6	0,8
Coloeus monedula	15	—	—	—	6	1	—	1	—	23	3,0
Pica pica	—	—	1	—	—	1	—	1	—	3	0,4
Corvidae indet.	26	—	10	2	—	—	—	—	1	39	5,1
Nucifraga caryoc.	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2	0,3
Garrulus glandarius	4	2	1	1	5	3	—	3	—	19	2,5
Turdus philomelos	—	2	2	—	—	—	—	—	—	4	0,5
Turdus merula	3	2	2	—	—	1	—	—	—	8	1,0
Turdus sp.	7	—	3	—	2	3	—	—	—	15	2,0
Sturnus vulgaris	—	1	—	—	1	—	—	—	—	2	0,3
Aves indet.	7	1	4	1	19	6	8	12	—	58	7,6

Tabelle 2: Säugetiere

Art	1	2	3	4	5	6	7	8	and.	Summe	%
Erinaceus europaeus	17	11	4	—	20	19	14	5	4	94	2,5
Talpa europaea	1	—	—	—	4	—	2	1	—	8	0,2
Chiroptera indet.	1	—	—	—	1	—	—	1	—	3	0,08
Lepus europaeus	35	16	—	14	38	—	—	4	18	125	3,3
Lepus sp.	—	1	8	—	—	43	22	—	3	77	2,1
Oryctolagus cuniculus	—	7	11	31	34	38	—	3	4	128	3,4
Sciurus vulgaris	9	—	8	—	46	19	9	—	—	91	2,4
Glis glis	—	—	—	—	2	—	3	—	—	5	0,2
Rattus norvegicus	3	—	3	1	1	—	18	11	—	37	1,0
Apodemus agrarius	3	—	1	—	—	—	—	1	—	5	0,2
Apodemus sp.	133	5	34	34	12	—	—	7	5	230	6,1

Art	1	2	3	4	5	6	7	8	and.	Summe	%
Muridae indet.	—	8	4	—	40	1	—	—	—	53	1,4
Cricetus cricetus	—	—	14	210	6	24	—	—	68	322	8,6
Clethrionomys glareolus	6	—	1	—	—	—	—	—	—	7	0,2
Arvicola terrestris	7	10	16	3	9	1	21	35	2	104	2,8
Microtus arvalis	1262	128	112	89	576	34	—	57	122	2380	63,2
M. agrestis	5	—	—	3	4	—	—	—	—	12	0,3
Microtus sp.	22	10	14	—	—	—	—	—	—	46	1,2
Ondatra zibethica	—	—	2	—	—	—	2	1	—	5	0,2
Vulpes vulpes	1	—	—	—	1	—	—	—	—	2	0,05
Mustela nivalis	4	—	—	2	1	3	—	—	1	11	0,3
Felis catus	—	—	1	—	1	—	2	—	—	4	0,1

Weitere Einzelstücke:

1: 1 *Pernis apivorus;* 1 *Crocidura* sp.

2: 3 *Scolopax rusticola,* 1 *Alcedo atthis,* 1 *Turdus viscivorus,* 2 *T. pilaris,* 1 *T. iliacus,* 1 *Lanius senator,* 1 *Fringilla coelebs;* 3 *Mustela erminea.*

3: 1 *Anas querquedula,* 1 *Picus viridis,* 2 *Motacilla alba;* 1 *Rattus* sp., 2 *Sus scrofa.*

5: 1 *Crex crex,* 1 *Streptopelia turtur,* 1 *Bubo bubo.*

6. 3 *Aythya ferina.*

7: 1 *Martes* sp.

8: 2 *Micromys minutus,* 1 *Putorius putorius.*

Tabelle 3: Grenze Mittelgebirge — Hochgebirge in Europa.

1: Bauschendorf (Busoc), Tschechoslowakei, 600 m NN (Schäfer 1938).

2: Kotka-Berg, Bélaer Kalkalpen, Tschechoslowakei, 900 m NN (Schäfer 1938).

Art	1	2	Summe	%
Galliformes indet.	6	6	12	46,2
Asio otus	1	3	4	15,4
Corvidae indet.	3	1	4	15,4
Erinaceus europaeus	4	8	12	4,3
Lepus sp.	4	4	8	2,9
Sciurus vulgaris	3	2	5	1,8
Muscardinus avellanarius	—	3	3	1,1
Rattus norvegicus	2	6	8	2,9
Muridae indet.	—	11	11	3,9
Cricetus cricetus	2	10	12	4,3
Arvicola terrestris	25	68	93	33,3
Microtus arvalis	42	70	112	40,1
Microtus nivalis	2	1	3	1,1
Mustela nivalis	1	2	3	1,1

Weitere Einzelstücke:

1: 1 *Accipiter nisus,* 1 *Coturnix coturnix,* 1 *Turdus* sp.; *1 Crocidura suaveolens.*

2: 2 *Lyrurus tetrix,* 1 *Aegolius funereus;* 2 *Talpa europaea,* 1 *Eliomys quercinus,* 1 *Sicista betulina,* 1 *Microtus agrestis,* 2 *Pitymys subterraneus,* 1 *Mustela erminea.*

Tabelle 4: Hochgebirge Mitteleuropas.

1: Schweizer Alpen (ohne genauen Fundort) um 2000 m NN (Burnier-Hainard 1948).

2: Tirol, Brenner-Paß, 2200 m NN (Schäfer 1932).

3: Saillon, Kanton Wallis, 650 m NN (Desfayes-Geroudet 1949).

Art	1	2	3	Summe	%
Falco tinnunculus	+	1	3	4	3,8
Lagopus mutus	+	9	17	26	24,5
Lyrurus tetrix	+	1	1	2	1,9
Alectoris graeca	9	—	3	12	11,3
Columba palumbus	3	—	9	12	11,3
Athene noctua	1	—	1	2	1,9
Strix aluco	—	—	9	9	8,5
Corvus corone	3	1	12	16	15,2
Garrulus glandarius	—	—	6	6	5,7
Turdus viscivorus	+	—	2	2	1,9
Erinaceus europaeus	2	—	29	31	3,8
Lepus timidus	30	—	—	30	3,6
L. europaeus	—	—	9	9	1,1
Lepus sp.	—	16	—	16	1,9
Sciurus vulgaris	—	1	3	4	0,5
Glis glis	1	—	14	15	1,8
Eliomys quercinus	8	—	6	14	1,7
Rattus rattus	5	—	3	8	1,0
Apodemus sp.	11	—	—	11	1,3
Muridae indet.	—	15	—	15	1,8
Clethrionomys glareolus	—	1	1	2	0,2
Arvicola terrestris	—	55	—	55	6,7
Microtus arvalis	3	—	25	28	3,4
M. nivalis	20	207	17	244	29,6
Microtus sp.	—	290	—	290	35,2
Vulpes vulpes	2	—	3	5	0,6
Mustela erminea	—	5	2	7	0,8
M. nivalis	2	17	—	19	2,3

Weitere Einzelstücke:

1: 1 *Anas-Aythya* indet., *Cuculus canorus* +, *Turdus torquata* +.

2: 1 *Anthus pratensis,* 1 Passeriformes indet.; 3 *Talpa europaea,* 5 *Sorex* sp.

3: 3 *Anas plytyrhynchos,* 2 *Pernis apivorus,* 1 *Columba livia,* 1 *Otus scops,* 2 *Asio otus,* 1 *Aegolius funereus,* 1 *Pica pica,* 1 *Turdus merula;* 3 *Sorex araneus,* 3 *Oryctolagus cuniculus,* 3 *Apodemus sylvaticus,* 4 *Microtus agrestis.*

Tabelle 5: Nordeuropäische Taiga.

1: „Sweden" (Curry-Lindahl 1950 und Höglund 1966); Standort aus Naturschutzgründen geheimgehalten.

2: Insel Aland (März 1936).

3: Petschora-Gebiet, Umgebung Ust-Unya (Teplowa 1957).

Art (Vögel)	1	2	3	and.	Summe	%
Podiceps cristatus	—	4	—	—	4	0,5
Anas platyrhynchos	50	6	1	1	58	7,2
A. crecca	46	1	2	—	49	6,1
A. penelope	5	—	1	—	6	0,7
Aythya marila	1	—	1	—	2	0,2
Bucephala clangula	6	—	2	—	8	1,0
Anas-Aythya indet.	8	13	—	32	53	6,6
Mergus merganser	—	1	5	—	6	0,7
Buteo buteo	6	—	2	—	8	1,0
B. lagopus	6	—	—	—	6	0,7
Buteo sp.	2	2	—	—	4	0,5
Accipiter nisus	1	—	1	—	2	0,2
A. gentilis	7	—	—	—	7	0,9
Pandion haliaetus	1	—	1	—	2	0,2
Lagopus lagopus	15	—	4	—	19	2,3
Lagopus sp.	5	—	—	—	5	0,6
Lyrurus tetrix	30	6	4	1	41	5,1
Tetrao urogallus	40	1	47	—	88	10,9
Tetrastes bonasia	13	—	8	—	21	2,6
Tetraonidae indet.	3	—	—	118	121	15,0
Fulica atra	3	6	—	—	9	1,1
Gallinago gallinago	3	—	—	1	4	0,5
Numenius arquata	1	2	—	1	4	0,5
Larus canus	9	1	—	—	10	1,2
L. ridibundus	2	—	—	1	3	0,4
Larus sp.	12	—	—	—	12	1,5
Columba palumbus	2	2	—	—	4	0,5
Cuculus canorus	2	1	—	—	3	0,4
Bubo bubo	1	1	1	—	3	0,4
Surnia ulula	4	—	1	—	5	0,6
Asio otus	5	1	—	—	6	0,7
Aegolius funereus	5	2	—	—	7	0,9
Corvus corone cornix	63	25	—	10	98	12,2
Coloeus monedula	—	6	—	„viel"	6	0,7
Turdus pilaris	3	1	—	—	4	0,5
Aves indet.	5	—	—	54	59	7,3

Tabelle 5: Säugetiere.

4: Petschora-Ylytsch (Teplow 1948, I. Gromow in litt.).
5: Archangelsk (Sewastjanow 1963).

Art	1	2	3	4	5	and.	Summe	%
Erinaceus europaeus	40	20	—	—	—	—	60	2,4
Talpa europaea	—	—	4	3	—	—	7	0,3
Lepus timidus	44	7	131	85	—	—	267	10,5
Lepus sp.	21	—	—	—	—	44	65	2,6
Pteromys volans	—	—	5	5	—	—	10	0,4
Sciurus vulgaris	59	27	106	81	6	55	334	13,2
Eutamias sibiricus	—	—	3	3	—	—	6	0,2
Rattus norvegicus	251	57	—	—	—	76	384	15,1
Mus musculus	4	—	—	—	—	—	4	0,2
Murinae indet.	12	5	—	21	—	—	38	1,5
Lemmus lemmus	7	—	—	—	—	—	7	0,3
Clethrionomys glareolus	1	9	—	—	—	—	10	0,4
Clethrionomys sp.	24	—	—	—	—	22	56	2,2
Arvicola terrestris	331	—	25	16	25	355	752	29,7
Microtus arvalis	—	—	—	—	17	—	17	0,7
M. agrestis	85	24	—	—	16	„viel"	125	4,9
M. oeconomus	22	—	—	—	24	—	46	1,8
Microtus sp.	4	—	—	5	—	129	138	5,4
Arvicolidae indet.	20	—	25	—	26	—	71	2,8
Ondatra zibethica	1	11	—	—	—	32	44	1,4
Vulpes vulpes	5	—	—	—	—	—	5	0,2
Mustela erminea	4	1	—	—	—	—	5	0,2
Mammalia indet.	—	—	—	—	—	75	75	3,0

Weitere Einzelstücke:

1: *Podiceps* sp., 1 *Accipiter* sp., 1 *Falco tinnunculus,* 3 *Perdix perdix,* 1 Galliformes indet., 1 *Scolopax rusticola,* 1 *Tringa glareola,* 2 *Actitis hypoleucos,* 1 *Columba* sp., 1 *Strix uralensis,* 2 *Dendrocopos major,* 1 *Picoides tridactylus,* 1 *Alauda arvensis,* 1 *Corvus corax,* 4 *Pica pica,* 2 *Garrulus glandarius,* 1 *Perisoreus infaustus,* 1 *Turdus philomelos,* 1 *T. iliacus,* 1 *Loxia curvirostra,* 1 *Emberiza citrinella;* 2 *Myopus schisticolor,* 1 *Mustela nivalis,* 1 *Lutreola vison.*

2: 2 *Podiceps griseigena,* 2 *Aythya ferina,* 1 *Falco peregrinus,* 1 *Charadrius* indet., 1 *Larus fuscus,* 1 *Rissa tridactyla,* 1 *Cepphus grille,* 1 *Asio flammeus,* 2 *Dryocopus martius;* 1 *Felis catus.*

3: 1 *Anas acuta,* 1 *A. strepera,* 1 *Strix* sp.; 1 Soricidae indet.

4: 1 *Sorex araneus.*

Zwei andere, wenig artenreiche Listen:

6: Kimito, Hitis usw., Finnland (Olsoni 1933)
1 *Anas platyrhynchos,* 1 *Lyrurus tetrix,* 1 *Gallinago gallinago,* 1 *Numenius arquata,* 1 *Larus ridibundus,* 1 *Columba oenas,* 10 *Corvus c. cornix,* „viele" *Coloeus monedula;* 1 *Lepus* sp., 1 *Sciurus vulgaris,* 1 *Rattus norvegicus,* „viele" *Arvicola terrestris,* „viele" *Microtus agrestis.*

7: Pohjanma, Sisä-Suomi, inneres Finnland (Sulkava 1966)
32 *Anas-Aythya* indet., 118 Tetraonidae indet., 11 Corvidae indet., 54 *Aves* indet.; 43 *Lepus* sp., 54 *Sciurus vulgaris,* 75 *Rattus norvegicus,* 1 *Apodemus* sp., 22 *Clethrionomys* sp., 355 *Arvicola terrestris,* 129 *Microtus* sp., 32 *Ondatra zibethica,* 75 Mammalia indet.

Tabelle 6: Gemäßigte Waldsteppe Osteuropas.

1: Samarischer Bogen bei Kuibischew (J. Gromow 1957).
2: Tatarien (Kulajewa 1949).
3: Solga-Kama-Zusammenflüsse (Teplow-Scharkow 1931 in Kulajewa 1949).

Art	1	2	3	Summe	%
Erinaceus europaeus	102	—	—	102	2,6
Desmana moschata	13	5	—	18	0,5
Talpa europaea	10	—	—	10	0,3
Chiroptera indet.	8	—	—	8	0,2
Lepus sp.	173	6	2	181	4,6
Sciurus vulgaris	19	—	—	19	0,5
Glis glis	122	—	—	122	3,1
Rattus norvegicus	100	—	—	100	2,5
Apodemus sylvaticus	75	3	—	78	2,0
A. flavicollis	118	—	—	118	3,0
Mus musculus	38	—	—	38	1,0
Cricetus cricetus	663	2	1	666	17,0
Clethrionomys glareolus	—	1	2	3	0,1
Clethrionomys sp.	61	—	—	61	1,6
Arvicola terrestris	1660	76	69	1805	46,0
Microtus arvalis	510	18	5	533	13,6
M. oeconomus	12	—	1	13	0,3
Microtus sp.	—	2	3	5	0,1
Mustela erminea	5	—	—	5	0,1

Weitere Einzelstücke:

1: 1 *Sorex* sp., 3 *Dryomys nitedula*, 1 *Putorius* sp.
2: 3 *Apodemus* sp.
3: 2 *Apodemus agrarius*.

Tabelle 7: Osteuropäisches Mediterraneum, Halbinsel Krim, Süden (J. Gromow 1961)

100 (31,8 %) *Erinaceus europaeus*, 1 (0,3 %) *Crocidura* sp., 3 (1,0 %) Chiroptera indet., 52 (16,6 %) *Lepus europaeus*, 1 (0,3 %) *Sicista* sp., 1 (0,3 %) *Allactaga major*, 25 (0,8 %) *Rattus rattus*, 21 (6,7 %) *Apodemus sylvaticus*, 9 (2,9 %) *Mus musculus*, 2 (0,6 %) *Cricetus cricetus*, 38 (12,1 %) *Cricetulus migratorius*, 53 (16,9 %) *Microtus arvalis*, 8 (2,5 %) *Ellobius talpinus*.

Tabelle 8: Steppe — Halbwüste des Kaspi-Tieflandes.

1: Janwarzewo, W-Kasachstan nördlich von Uralsk (Gromow-Parfenowa 1950).
2: Umgebung Astrachan (Mironow 1949).
3: Uralo-Uilskoj-Steppe, Umg. Gurejew (Solezkij 1961).
4: Pryschib, Astrachan Obl. (Malejewa 1967, I. Gromow in litt.).

Art	1	2	3	4	Summe	%
Hemiechinus auritus	7	31	22	100	160	8,1
Lepus europaeus	7	29	1	29	66	3,3
Citellus pygmaeus	15	21	96	47	179	9,1
Citellus fulvus	21	—	5	—	26	1,3
Allactaga major	91	52	97	47	287	14,5

Art	1	2	3	4	Summe	%
Allactaga elater	12	—	53	—	65	3,3
Alactagulus acontion	17	—	2	—	19	1,0
Pygerethmus platyurus	—	—	64	—	64	3,2
Scirtopoda telum	6	—	100	23	129	6,5
Mus musculus	1	39	21	2	62	3,1
Cricetus cricetus	1	—	—	—	1	0,1
Cricetulus eversmanni	—	—	33	—	33	1,7
Cricetulus migratorius	—	9	5	20	34	1,7
Meriones meridianus	—	9	12	8	29	1,5
Meriones tamariscinus	16	111	53	51	231	11,7
Lagurus lagurus	4	—	27	—	31	1,6
Lagurus luteus	2	—	2	—	4	0,2
Arvicola terrestris	11	—	64	1	76	3,8
Microtus arvalis	13	—	21	—	34	1,7
Microtus socialis	7	86	—	—	93	4,7
Ellobius talpinus	65	175	6	108	354	17,9

Weitere Einzelstücke:

1: 3 *Myotis* sp., 1 *Mustela erminea*, 1 *Mustela nivalis*, 1 *Putorius eversmanni*, 1 *Vormela peregusna*.

3: 3 *Dipus sagitta*.

Tabelle 9: Aralo-kaspische Wüste, südlicher Teil.

1. Halbinsel Busatschi (Solezkij 1961).
2: Halbinsel Mangischlak, Tiefebene (Solezkij 1961).
3: Halbinsel Mangischlak, Gebirge (Solezkij 1961).
4: Ustjurt-Plateau (Solezkij 1961).
5: Prorva, S. d. Embamündung (Maslowes 1965, I. Gromow in litt.).
6: Umgebung Mesched usw., SW-Turkmenien (Dementiew-Kartaschew-Soldatow 1953).
7: Umgebung Jarbekir Kala, Kara-Kum, NW-Turkmenien (Ders.).

Art	1	2	3	4	5	6	7	Summe	%
Hemiechinus auritus	37	32	—	192	—	44	1	306	4,8
Insectivora indet.	—	—	—	—	181	—	—	181	2,8
Lepus capensis	1	5	8	—	—	4	2	20	0,3
Spermophilopsis leptodactylus	—	—	—	—	—	8	2	10	0,2
Citellus pygmaeus	—	—	—	9	13	—	—	22	0,3
C. fulvus	13	6	4	23	158	—	2	206	3,2
Allactaga major	17	8	24	11	5	—	—	65	1,0
A. severtzovi	—	6	—	10	—	—	—	16	0,3
A. elater	146	94	37	202	—	17	—	496	7,8
Alactagulus acontion	20	64	16	361	—	64	1	526	8,3
Pygerethmus platyurus	16	11	12	78	—	—	—	117	1,7
Dipus sagitta	—	—	—	9	—	7	—	16	0,3
Scirtopoda telum	13	12	3	138	6	—	—	172	2,7

Art	1	2	3	4	5	6	7	Summe	%
Allactaginae indet.	—	106	32	—	56	3	—	197	3,1
Mus musculus	1	3	—	—	122	—	—	126	2,0
Cricetulus migratorius	27	15	14	62	30	—	—	148	2,3
Rhombomys opimus	228	97	67	178	1105	17	4	1696	26,6
Meriones libycus	182	149	91	27	986	14	—	1449	22,8
M. meridianus	44	34	21	—	204	16	1	320	5,0
Ellobius talpinus	5	17	10	—	221	—	—	253	4,0
Ellobius sp.	—	—	—	—	—	14	—	14	0,2

Weitere Einzelstücke:

4: 1 *Paraechinus hypomelas*, 2 *Cricetulus eversmanni.*

6: 1 *Diplomesodon pulchellum*, 3 *Jaculus turkmenicus*, 1 *Eremodipus liechtensteini.*

Vögel aus SW-Turkmenien (Dementiev et al. 1953):

1 (3,3 %) *Anas platyrhynchos*, *Falco tinnunculus* +, *Tetraogallus* sp. +, 3 (10 %) *Francolinus francolinus*, 4 (13,3 %) *Fulica atra*, 2 (6,7 %) *Chlamydotis undulata*, 1 (3,3 %) *Charadrius* sp., *Tringa totanus* +, *T. ochropus* +, 1 (3,3 %) *Larus ichthyaetus*, 4 (13,3 %) *Pterocles* sp., 2 (6,7 %) *Columba livia*, 1 (3,3 %) *Coracias garrulus*, 1 (3,3 %) *Calandrella cinerea*, 2 (6,7 %) *Galerida cristata*, 4 (13,3 %) *Corvus frugilegus*, 1 (3,3 %) *Pica pica*, 2 (6,7 %) *Sturnus vulgaris*, 1 (3,3 %) *Passer hispaniolensis.*

Tabelle 10: Zentralasiatische Gebirge I: Pamir

1: See bei Rang-kul, UdSSR, 4000 m NN (Gromow-Jegorow 1953).

2: Südöstlich Kal-e-Panjao, Afghanistan, 4000 m NN (J. Niethammer in litt.).

Art	n	%
Lepus capensis	184	67,2
Ochotona macrotis	45	16,4
Citellus undulatus	1	0,4
Dryomys nitedula	2	0,7
Cricetulus migratorius	20	7,3
Lagurus luteus	2	0,7
Microtus juldaschi	19	6,9
Alticola roylei	1	0,4

Vögel der Fundstelle 1:

2 *Tetraogallus himalayensis*, 8 *Syrrhaptes tibetanus*, 2 *Gallinula chloropus*, 2 *Fulica atra*, 33 *Pluvialis* sp., 21 *Charadrius mongolus*, 13 *Actitis hypoleucos*, 3 *Sterna* sp., 2 *Anser indicus*, 8 *Casarca ferruginea*, 14 *Anas querquedula* oder *crecca*, 8 *Netta rufina*, 22 *Eremophila alpestris*, 3 *Turdus* sp.

Tabelle 11: Zentralasiatische Gebirge II: Kopet Dag

Aj-Deg am Fluß Sumbara (Gromow-Jegorow 1953).

16 (0,7 %) *Crocidura leucodon*, 2 (0,1 %) *Myomimus personatus*, 186 (7,8 %) *Apodemus sylvaticus*, 31 (1,3 %) *Mus musculus*, 155 (6,7 %) *Cricetulus migratorius*, 2 (0,1 %) *Calomyscus bailwardi*, 81 (3,5 %) *Meriones persicus*, 1 (0,04 %) *Microtus transcaspicus*, 1801 (77,3 %) *Microtus socialis*, 57 (2,4 %) *Ellobius fuscocapillus.*

Tabelle 12: Afghanistan

1: Dashd-e-Nawar, westlich von Ghazni, 3200 m NN.
2: Unai-Paß, 60 km südwestlich von Kabul, 2600 m NN.
3: Paghman bei Kabul, 2600 m NN.
4: Kabul und Umgebung, 6 Orte, 1700—2000 m NN.
5: Kandahar, 1000 m NN.
6: Kala Bust bei Lashkorgah, Südafghanistan, 1000 m NN.
7: Imam-Saheb, nördlich Kundus am Amu Darya, 400 m NN.
8: 30 km südlich Herat, 1000 m NN.

Alle Daten von J. Niethammer in litt. Vögel und Reptilien, die zusammen weniger als 10 % aller Wirbeltiere ausmachen dürften, wurden nicht bestimmt.

Art	1	2	3	4	5	6	7	8	Summe	%
Hemiechinus sp.	—	—	8	21	—	—	—	—	29	2,1
Erinaceidae sp.	—	—	—	—	3	7	—	25	35	2,5
Crocidura russula	—	2	1	1	—	—	—	—	4	0,3
Otonycteris hemprichi	—	—	—	1	—	—	—	2	3	0,2
Lepus capensis	—	—	1	2	—	—	—	1	4	0,3
Ochotona rufescens	3	13	4	6	—	—	—	11	37	2,7
Dryomys nitedula	—	—	2	1	—	—	—	3	6	0,4
Allactaga williamsi	1	20	12	24	—	—	—	—	57	4,1
A. elater	—	—	—	2	1	—	1	5	9	0,7
Rattus rattoides	—	1	10	2	—	—	—	—	13	0,9
Nesokia indica	—	—	—	44	35	16	—	1	96	7,0
Apodemus sylvaticus	—	5	2	—	—	—	—	—	7	0,5
Mus musculus	—	7	—	43	2	—	—	—	52	3,8
Cricetulus migratorius	2	129	—	519	—	—	—	6	656	47,6
Calomyscus bailwardi	—	4	—	1	—	—	—	1	6	0,4
Meriones libycus	—	—	—	—	—	—	19	—	19	1,4
M. meridianus	—	—	—	—	—	—	5	—	5	0,4
Meriones sp.¹)	—	10	9	51	4	—	—	25	92	6,7
Tatera indica	—	—	—	—	14	4	—	—	18	1,3
Microtus arvalis	—	13	4	1	—	—	—	—	18	1,3
Microtus afghanus	4	28	—	137	—	—	—	2	171	12,4
Alticola roylei	—	—	14	—	—	—	—	—	14	1,0
Ellobius fuscocapillus	—	5	—	18	—	—	—	1	25	1,7

Weitere Einzelstücke:

3: 1 *Mustela nivalis.*
5: 1 *Rhinopoma microphyllum.*
6: 1 *Gerbillus nanus.*
7: 1 *Ellobius talpinus.*

---

1) Oberhalb 1500 m NN kommen nur *M. libycus* und *M. persicus* in Frage (Orte 2—4), bei Kandahar zusätzlich *M. crassus,* bei Herat zusätzlich *M. zarudnyi.* Auf Grund der Zahnreihenlängen und der Abstände der Mandibelfortsätze, die mit den artspezifischen Bulla-Größen korreliert sind, wird folgende Verteilung vermutet: 2 und 3: nur *M. persicus,* 4: beide Arten, 5: auf jeden Fall *M. crassus* enthaltend, 8: enthält *M. libycus, M. persicus* und *M. crassus.*

Tabelle 13: Steppen und Halbwüsten im südlichen Kaukasus und in Transkaukasien

1: Djulfa (B. A. Martirosjan 1959).

2: Kaukasus, Armenisches Hochplateau (Wereschtschagin 1959 — alle Daten sind nur in % angegeben).

2a: Tschirachana-Schlucht, 1500—1600 m NN.

2b: S. Sewan-Kamm, 2000—2100 m NN.

2c: Dscharga-Schlucht, 2200 m NN.

2d: Akralisch-See, 2600 m NN.

	1		2a	2b	2c	2d
Art	Zahl	%	%	%	%	%
Erinaceus europaeus	1	0,1	—	—	0,7	2,4
Hemiechinus auritus	6	0,6	—	—	—	—
Erinaceidae sp.	2	0,2	—	—	—	—
Crocidura russula	—	—	—	—	1,5	—
Lepus europaeus	34	3,4	4,5	2,5	0,7	—
Ochotona sp.[1]	—	—	4,5	—	—	4,7
Allactaga williamsi	58	5,8	—	—	1,2	—
A. elater	89	8,9	—	—	—	—
Apodemus sylvaticus	—	—	—	2,5	5,0	—
Mesocricetus auratus	—	—	18,2	82,5	22,5	17,3
Cricetulus migratorius	37	3,7	9,2	2,5	9,6	—
Calomyscus bailwardi	20	2,0	—	—	—	—
Meriones persicus	312	31,3	—	—	—	—
M. vinogradovi	417	41,8	—	—	—	—
Meriones sp.	—	—	31,9	—	—	—
Arvicola terrestris	3	0,3	—	—	0,7	4,7
Microtus socialis-arvalis	5	0,5	9,1	10,0	44,2	62,5
M. nivalis	2	0,2	4,5	—	4,9	2,4
M. majori	—	—	—	—	4,9	2,4
Ellobius lutescens	7	0,7	18,2	—	2,0	2,4
Mustela nivalis	—	—	—	—	0,3	1,2

Weitere Einzelstücke:

1: 1 *Crocidura* sp., 2 *Mus musculus*, 1 *Vulpes vulpes*.

2c: 0,3 % *Sorex minutus*, 0,3 % *Neomys fodiens*, 1,1 % *C. leucodon*, 0,3 % *Myotis oxygnathus*, 0,3 % *Dryomys nitedula*.

Tabelle 14: Innerasien, Mongolei

1: Arc-Bogd-Ul, östlicher Gobi-Altai (Stubbe und Chotolchu 1968).

2: Ugij-nur, Umgebung Tsetserleg und Orchon-Tal (Dies.).

3: Urd-Tamir, Umgebung Tsetserleg (Dies.).

4: Tola-Tal, Umgebung Ulan-Bator (Piechocki 1968).

---

[1] Wereschtschagin bemerkt hierzu: „Das Vorkommen von *Ochotona* ist eigenartig, da diese Form im betreffenden Gebiet heute anscheinend nicht vorkommt".

Art	1	2	3	4	Summe	%
Erinaceus dauuricus	—	2	1	—	3	2,8
Lepus capensis	2	1	—	—	3	2,8
Ochotona dauurica	—	7	4	3	14	13,0
Ochotona sp.	12	—	—	—	12	11,1
Allactaga sibirica	6	2	1	7	16	14,8
Cricetulus sp.	—	6	19	—	25	23,1
Microtus brandti	—	20	1	—	21	19,4
Ellobius talpinus	7	—	1	—	8	7,4

Weitere Einzelstücke:

1: 1 *Citellus* sp., 1 *Dipus sagitta.*

3: 1 *Citellus undulatus,* 1 *Microtus oeconomus,* 2 *M. gregalis.*

An einem weiteren Fundort (Hulun-Chich, Dalai-nor) in der Mandschurei (Piechocki 1958) wurde nur *Allactaga sibirica* gefunden.

Tabelle 15: Steppen Transbaikaliens

Südl. Selenga-Mittelgebirge, Erbajewa 1965.

43 (14,9 %) *Ochotona dauurica,* 1 (0,4 %) *Marmota sibirica,* 5 (1,7 %) *Citellus undulatus,* 11 (3,8 %) *Allactaga saltator,* 5 (1,7 %) *Rattus norvegicus,* 139 (48,3 %) *Cricetulus barabensis,* 11 (3,8 %) *Meriones unguiculatus,* 1 (0,4 %) *Ondatra zibethica,* 12 (4,2 %) *Microtus fortis,* 60 (20,9 %) *Microtus gregalis.*

Tabelle 16: Taiga Asiens

Lena-Tal (Jegorow-Labutin 1959).

2 (0,8 %) Chiroptera indet., 23 (9,6 %) *Lepus timidus,* 5 (2,1 %) *Ochotona* sp., 16 (6,7 %) *Pteromys volans,* 67 (27,9 %) *Sciurus vulgaris,* 2 (0,8 %) *Eutamias sibiricus,* 1 (0,4 %) *Apodemus speciosus,* 1 (0,4 %) *Clethrionomys rufocanus,* 8 (3,3 %) *Clethrionomys rutilus,* 87 (36,3 %) *Arvicola terrestris,* 18 (7,5 %) *Microtus oeconomus,* 2 (0,8 %) *Microtus gregalis,* 2 (0,8 %) *Mustela erminea,* 4 (1,7 %) *Mustela sibirica,* 2 (0,8 %) *Mustela zibellina.*

Literatur

Altum, B. (1863): Die Nahrung unserer Eulen. — J. Orn. 11, p. 41—46.

Berg, L. S. (1959): Die geographischen Zonen der Sowjetunion. Bd. II., Teubner, Leipzig.

Bobrinskij, N. A. (1951): Geografia Schiwotnyx. Moskwa.

Kusnjezow, B. A., und A. P. Kusjakin (1965): Opredjelitelj Mljekopitajuschtschich SSSR. Isd. „Proswestschenie", Moskwa.

Bochenski, Z. (1960): The diet of the eagle owl *Bubo bubo* (L.) in the Pieniny Mts. — Acta Zool. Krakow. 5, p. 311—332.

Bökönyi, S., und D. Jánossy (1965): Subfossile Wildvogelfunde aus Ungarn. — Vertebr. Hung., 7, 1—2, p. 85—99.

Brunner, G. (1936): Zur Diluvialfauna des Büttnerloches bei Thuisbrunn (Oberfranken). — Zentralbl. Miner., 1936/B, p. 242—255.

— (1941): Das Skythenloch und die Höhle im Wirtstein bei Freienfels (Ofr.). Zwei würmeiszeitliche Uhu-Horstplätze. — Mitt. Höhlen- u. Karstforsch., 3—4, pages 197—227.

Burnier, J., und R. Hainard (1948): Le Grand-duc chez lui. — Nos Oiseaux, 19, p. 217—236.

Burtschak-Abramowitsch, N. I., in Burtschak-Dschafarow (1955): Binagadinskoje mestonahoschdenije werchnjetschetwertitschnoj fauny i flory na Apscheronskoj poluostrowe. — Trudy Estestw., Istoritscheskowo Mus. im. Sardabi, Vyp. X., Baku, p. 89—146.

Coon, C. S. (1951): Cave Eplorations in Iran 1949. — Museum Monographs, The Univ. Mus., Univ., Pennsylvanie, Philadelphia, p. 1—115.

Curry-Lindahl, K. (1950): On the occurence of the Eagle Owl, *Bubo bubo* (L.) in Sweden and some details of its biology. — Var Fågelvärd, 9, 3, pages 113—165.

Czarnecki, Z. (1956): Observations on the biology of the Long-Eared Owl (Asio otus otus). — Prace Komisji Biologicznej, PTPN, 18, p. 3—41.

Dementjew, G. P. (1951): Sowy, in: Dementjew — Gladkow — Ptuschenko — Spangenberg — Sudilowskaja: Pticy Sowjetkowo Sajusa, Tom. I., Moskwa.

Dementjew, G. P., N. N. Kartaschew und A. N. Soldatowa (1953): Pitanije i praktitscheskoje snatschenije nekotorych chischtschnych ptic jugosapadnoj Turkmenii. — Zool. Journ. 32, 3, p. 361—375.

Desfayes, M., und P. Géroudet (1949): Notes sur le Grand-duc. — Nos Oiseaux, 20, 3—4, p. 49—60.

Egorov, O. W., und J. W. Labutina (1959): Materials on ecology and economic importance of the Eagle Owl in Jakutia. — Trudy Inst. Biol. Jak. 6, p. 106—118.

Erbajewa, M. A. (1965): Uslowija hakoplenija osztatkow melkich mlekopitajuschtschich w werchnem sloje srednej tolschtschi tologojskowo mestonachoschdenja (Sapadnoje Sabajkalje) i oszobehhosti sostaba jewo fauna. — Osn. Probl. Izutschen. Tschetw. Perioda. Sibirsk. Otdel. Akad. Nauk SSSR, 1965, p. 311—313.

Gromow, I. M. (1957): Werchnjetschetwertitschnye gryzuny Samarskos luki i uslowija sachoronenija i nakoplenija ich ostatkow. — Trudy Zool. Just. Akad. Nauk SSSR 22, p. 112—150.

— (1961): Iskopajemye werchnjetschetwertitschnye grysuny predgornobo Kpyma. — Trudy Komisii Isutsch. Tschetwert. Priroda Akad. Nauk SSSR 17, p. 1—190.

Gromow, J., und O. W. Jegorow (1953): Material po pitaniju chosjaitswennomu snatscheniju filina wostotschowo Pamir i Kopet-Daga. — Zool. Journ. 32, 5, p. 964—978.

Gromow, I. M., und N. M. Parfenowa (1950): Nowye materialy po pitaniju filina (*Bubo bubo* L.) w polupustynjach sewernowo Prikaspija. — Zool. Journ. 29, 5, p. 389—398.

Guérin, G. (1928): Régime et croissence de l'effraye commune (*Tyto alba alba* Scop.) en Vendée. — Paris.

— (1932): La vie des chouettes, II, La hulotte et son régime. — P. et O. Lussaud, Fontenay-Le Comte.

Hagen, Y. (1950): Noen iakktagelser over hubro (*Bubo bubo* L.) i Rogaland. — Stavanger Museums Årbok, 1950, p. 93—109.

— (1960): The Snowy Owl on Hardangervidda in the Summer of 1959. — Pap. Norw. State Game Res. 2, 7, p. 3—25.

Höglund, N. H. (1966): Über die Ernährung des Uhus *Bubo bubo* in Schweden während der Brutzeit. — Viltrevy (Swedish Wildlife) 4, 2, p. 43—80.

Jánossy, D. (1962): Vorläufige Mitteilung über die Mittelpleistozäne Vertebratenfauna der Tarkö-Felsnische. — Ann. Hist. Natur. Mus. Nat. Hung. 54, p. 155—176.

— (1963—64): Letztinterglaziale Vertebraten-Fauna aus der Kálmán Lambrecht-Höhle (Bükk-Gebirge, Nordost-Ungarn), I—II. — Acta Zoll. Acad. Sci. Hung. 9—10, 3—4, 1—2, p. 293—331, p. 139—197.

— (1965): Vertebrate microstratigraphy of the Middle Pleistocene in Hungary. — Act. Geol. Hung. 9, p. 145—152.

Kahmann, H. (1953): Das Ergebnis der Zergliederung von Eulengewöllen und seine wissenschaftliche Verwertung. — Orn. Mitt. 5, 11, p. 201—206.

Kretzoi, M. (1958): Bird-remains from the Hipparion-fauna of Csákvár (ungarisch mit engl. Zus.). — Aquila 63—64, p. 239—248.

Kulajewa, T. M. (1949): Materialy po ekologia filina (*Bubo bubo ruthenus* Zhitkow et Buturlin). — Iswest. Kasanskowo filiala A. N. SSSR, Ser. Biol. 1, p. 197—205.

Kurotschkina, L. Ja., in: B. A. Bykow (1966): Rastiteljnijj pokrow Kasachstana. — Isd. „Nauka" Kasachstanskoj SSR, Alma-Ata, I, p. 592.

Lambrecht, K. (1933): Handbuch der Palaeornithologie. — Berlin.

— und T. Kormos (1914): Die Felsnische am Remetehegy und ihre postglaziale Fauna. — Mitt. aus dem Jahrb. d. Kgl. Ungarischen Geol. Reichsanst. 22, p. 373—403.

Madon, P. (1933): Les Rapaces D'Europe. — Toulon.

Martirosyan, B. A. (1959): On food and economic significance of the Eagle-owl. — Izw. Akad. N. Arm. SSR 12, p. 35—42.

März, R. (1936): Der Uhu auf Åland. — Ornis Fennica 13, p. 23—34.

— (1940): Querschnitt durch eine mehrjährige Nahrungskontrolle einiger Uhupaare. — Beitr. Fortpfl.biol. Vögel 16, 4—6, Teil I bis V, p. 125—135; p. 166—173; p. 213—222.

— (1953): Der Uhu (*Bubo bubo* L.). — Die Neue Brehm Bücherei, Wittenberg-Lutherstadt.

— (1954): Neues Material zur Ernährung des Uhus. — Die Vogelwelt 75, 5, p. 181 bis 188.

— (1957): Ernährung eines Harz-Uhus. — Die Vogelwelt 78, 1, p. 32—34.

Mironow, N. P. (1949): K Voprossu o pitanii filina v Uslovijah Polupusstii. — Priroda, 1949, p. 76—77.

Moltoni, E. (1937): Osservazioni bromatologiche sugli Uccelli Rapaci italiani, I. — Riv. Ital. Orn. 7, Ser. 2, p. 13—33.

— (1948): Ulteriori osservazioni bromatologiche sugli Uccelli Rapaci italiani. — Riv. Ital. Orn. 18, Ser. 2, p. 101—125.

Nehring, A. (1879): Die Raubvögel und die prähistorischen Knochenlager. — Korrespondenz-Bl. deutsch. Ges. Antrop. 10, p. 57—59.

Niethammer, J. (1963): Nagetiere und Hasen aus der zentralen Sahara (Hoggar). — Z. Säugetierk. 28, 6, p. 350—369.

Olsoni, B. (1933): Något om berguvens, *Bubo bubo* (L.), föda. — Ornis Fennica 10, p. 33—35.

Pasa, A. (1953): Primi risultati dell'indagine paleontologica sui materiali scavati nelle grotte di S. Cassiano (Colli Besici, Vicenza). — Ann. delle'Universita di Ferrara (N. S.), Sez. IX, Sci. Geol. Paleont. I, 6, Ferrara, p. 169—180.

Piehocki, R. (1958): Beiträge zur Avifauna Nord- und Nordostchinas (Mandschurei). — Abhandl. Ber. Staatl. Mus. Tierk. Dresden 24, p. 165.

Schaefer, H. (1932): Über die Ernährung der Jungen des Uhus in den Alpen. — Beitr. Fortpfl.biol. Vögel 8, 6, p. 222—224.

— (1938): Wovon ernährt sich der Uhu im Gebirge. — Beitr. Fortpfl.biol. Vögel 14, p. 21—25.

Schmidt, E. (1968): Über die Massenvermehrung der Zwergmaus, *Micromys minutus* (Pallas, 1771), in Ungarn an Hand von Untersuchungen von Waldohreulengewöllen. — Säugetierkundl. Mitt. 16, 1, p. 30—34.

Schnurre, O. (1936): Beitrag zur Biologie des deutschen Uhus. — Beitr. Fortpfl.-biol. Vögel 12, p. 1—12; p. 54—69.

— (1941): Der Uhu als Mitbewohner einer Kormorankolonie, nebst brutbiologischen Beobachtungen an anderen Vogelarten. — Beitr. Fortpfl.biol. Vögel 17, 4, p. 121—131.

— (1954): Vom norddeutschen Uhu. — Die Vogelwelt 75, 6, p. 229—233.

Schufeldt, R. W. (1913): Further studies of fossil birds with descriptions of new and extinct species. — Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 32, p. 285—304.

Sewastjanow, G. N. (1963): O pitanii filina v Archangelskoj Oblasti. — Ornitologia 8, p. 481.

Skutil, J., und Al. Stehlik (1939): Marovská diluviálni avifauna. — Ornitholog, Přerov 4, p. 1—27.

Soletsky, G. K. (1961): Some results of investigations of predatory bird droplets and their application for faunistic aims (russisch mit engl. Zus.). — Zool. Journ. 15, 1, p. 84—92.

Stehlin, H. G. (1933), in: Dubois, A., und Stehlin, H. G.: La grotte de Cotencher, station moustérienne. Schweiz. Paläont. Abh. 52—53, p. 1—292.

Steiner, H. (1961): Beiträge zur Nahrungsökologie von Eulen der Wiener Umgebung. — Egretta 4, 1, p. 1—19.

Stubbe, M., und N. Chotolchu (1968): Zur Säugetierfauna der Mongolei. — Mitt. Zool. Mus. Berlin 44, p. 5—121.

Sulkava, S. (1966): Feeding habit of the Eagle Owl *(Bubo bubo)* in Finland. — Suomen Riista 18, p. 145—156.

Teplowa, E. N. (1957): Ptizy rajona Petschoro-Ylytschkowo sapowednika. — Trudy Petsch. — Ylytsch. Gosud. Sapowednika, 6, Syktywkar, SSSR, p. 5—115.

Tinbergen, N. (1933): Die ernährungsökologischen Beziehungen zwischen *Asio otus otus* L. und ihren Beutetieren, insbesondere den *Microtus*-Arten. — Ecol. Monographs. 3, p. 443—492.

Uttendörfer, O. (1939): Die Ernährung der deutschen Raubvögel und Eulen und ihre Bedeutung in der heimischen Natur. — Neudamm.

— (1952): Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvögel und Eulen, bearbeitet von Bodenstein und Kuhk. — Stuttgart.

Wereschtschagin, N. K. (1959): Mljekopitajuschtsche Kawkasa. — Isd. Akad. Nauk SSSR, Moskwa—Leningrad.

Woinstwenskij, M. A. (1967): Iskopaemaja Ornithofauna Ukrainy. — Prirodnaja Obstanowka i Fauny Proschlowo 3, Kiew, p. 3—76.

Zimmermann, K. (1964): Zur Säugetier-Fauna Chinas. — Mitt. Zool. Mus. Berlin 40, 2, p. 87—140.

Womit ernährt der Uhu *(Bubo bubo)* in Lappland seine Jungen?

Von H. SCHAEFER, Hoffnungsthal

Etwa 500 Beutetiere des Uhus sammelte ich knapp 30 km südlich des Polarkreises im Bereich der Gemeinde Laisvall in der schwedischen Provinz Norrbotten, 50 km von der norwegischen Grenze entfernt. Der Laisälv ist gemeinsam mit seinem Hauptfluß Vindelälv unter den größeren skandinavischen Strömen der südlichste und einer der letzten, der vom Ausbau zur Elektrizitätsgewinnung verschont blieb. Durch Stig Wessléns Buch „Im Tal

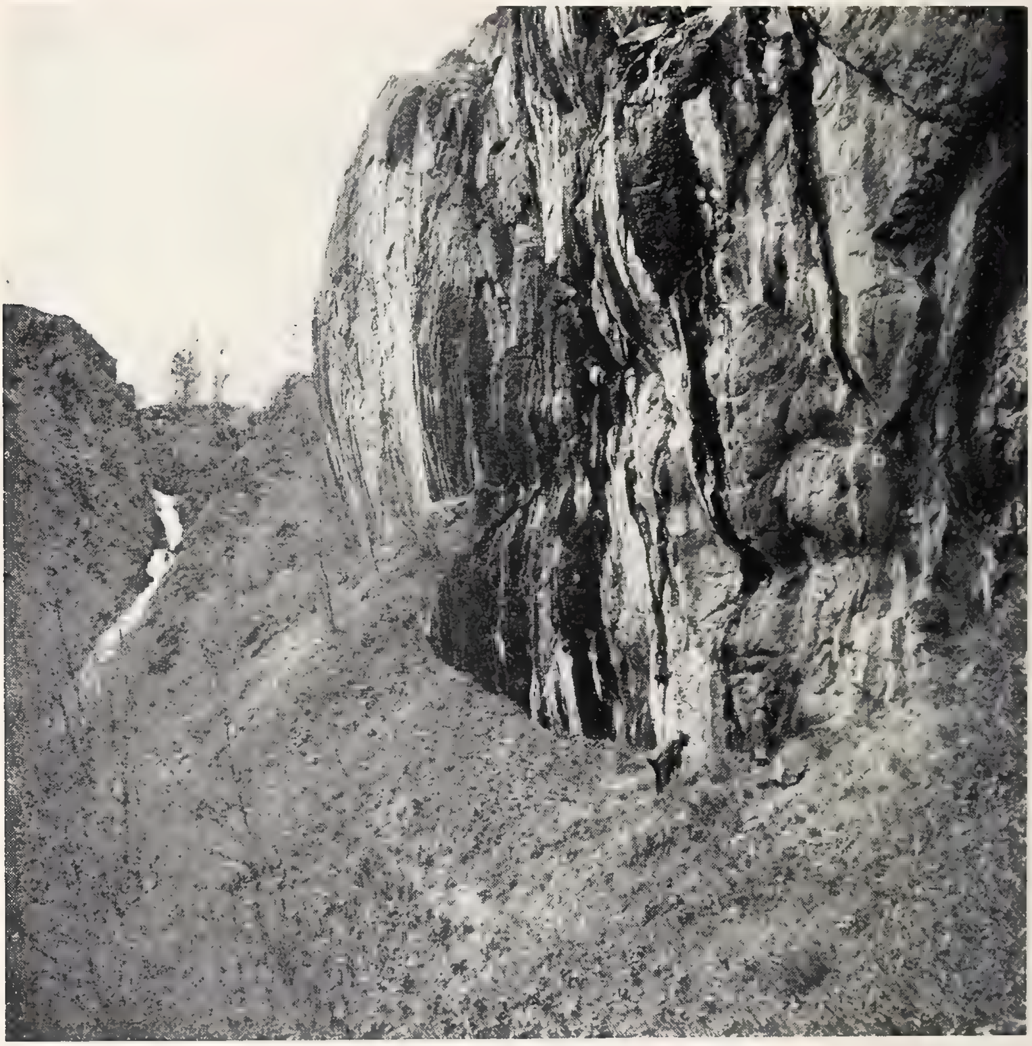


Abb. 1. Brutplatz II des Uhus in Lappland. Der Horst mit den Jungen liegt am Fuße des Felsens. Auf dem Bild wird er gerade photographiert. Phot. Swanberg.

der Königsadler" wurde das Gebiet schon 1931 auch in Deutschland bekannt.

Brutplatz I mit rund 400 Beutetieren liegt 460—470 m hoch am südlichen Steilufer des Abflusses aus dem Yraf (= See), gegenüber der Siedlung Adolfström. Brutplatz II in der Luftlinie 12 km flußabwärts in der Klamm des Merkfors (fors = Wasserfall) zwischen Gautojaure und Stor Laisann in 440—450 m Höhe. Vorherrschend im Laisdal ist der Kiefernwald, mit Birken gemischt. In spärlichen Beständen trifft man auch noch die Fichte (bis 500 m). Darüber zieht sich in Höhen von 600—700 m der Birkengürtel hin, der meist noch durch eine Strauchweiden-Zone von der eigentlichen Fjäll-Landschaft — jener Mittelstellung zwischen Alm und Tundra — getrennt ist. Die das Tal einrahmenden Gebirgsrücken bleiben im wesentlichen unter 1000 m. 20 km östlich von Brutplatz I liegen der Gipfel des Svaipa (1426 m) und das seenreiche Vogelschutzgebiet Svaipavalle, von dem Per Olof Swanbergs Buch „Fjällfåglars Paradis" handelt. 10 km nördlich beider Brutplätze beginnt der Nationalpark Peljekaise. So besitzt das Laisdal, das hoffentlich bald in einen vergrößerten Nationalpark einbezogen wird, eine relativ ursprüngliche

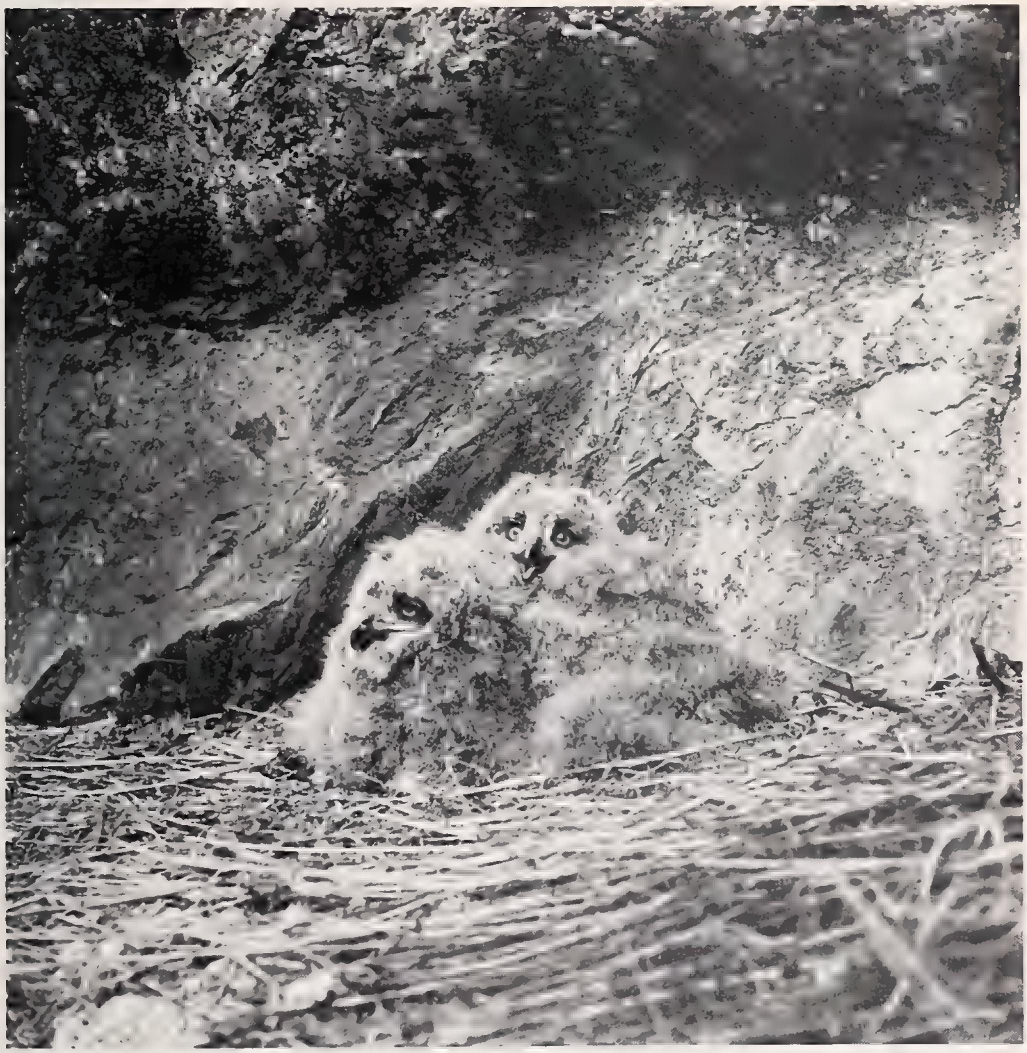


Abb. 2. Die Jungen Uhus von Brutplatz II. Phot. Swanberg.

und reiche Fauna. Brutplatz I ist von dem Orts- und Jagdkundigen Ragnwald Marklund (mdl.) 1928 entdeckt und seitdem vom Uhu schätzungsweise 15mal bewohnt worden, zuletzt 1966 (im April 1969 wurde ein Uhu hier tot aufgefunden). Brutplatz II, den Marklund seit einem halben Jahrhundert kennt und in dem Swanberg 1942 die Jungen photographierte, war offenbar noch seltener benutzt, zuletzt wohl 1964 und 1967. Dem Brutplatz I entnahm ich im Juli 1967 einige Knochenproben, in denen Robert März (briefl.) die erste Sperbereule identifizierte. Im Sommer 1968 führte ich an beiden Brutplätzen die Aufsammlung der Fraßreste durch. An beiden Horsten — obgleich durch überhängende Felswände geschützt — waren intakte Gewölle oder zusammenhängende Skelette so gut wie nicht mehr vorhanden. Die schmalen Brutplateaus waren von einer wechselnden Schicht von Knochen, Fellresten, Federn, Vegetabilien und vor allem Gesteinsschutt bedeckt, die nur an kleinen Stellen des Brutplatzes I eine Mächtigkeit von 10 cm erreichte und vielfach von Pflanzen bewachsen war.

Wie schon in früheren Fällen habe ich mich auf die Auswahl der markanten Skeletteile beschränkt. Zum Glück erweisen sich bei den meisten Wirbeltieren die zur Artbestimmung am besten geeigneten Knochen zugleich als die stabilsten, das heißt als die in Gewöllen und Knochenschichten meisterhaltenen Fraßreste. Das sind bei den Kleinsäugern die Kiefer mit den Zahnreihen, bei den Vögeln die Oberarme und die Laufknochen (Tarsometatarus) und bei den Fröschen die Darmbeine (Os ilium). Auf diese Weise wurde nicht nur der Transport erleichtert, sondern auch die Bestimmung, weil anstatt der verwirrenden Fülle von 500 Skeletten praktisch für jedes Beutetier nur ein einziger Knochen — bzw. ein Knochen-Paar von beiden Körperseiten — vorlag. Da eine vollständige Erfassung der gesamten Nahrung bei solchen Untersuchungen sowieso nicht in Betracht kommt, beruhen die nachfolgenden Zahlenangaben auf der Minimalmethode. Das heißt, ich beziffere die Individuen jeder Art nach der Zahl ihres meistvertretenen Skelettteiles. Die Säuger konnte ich selbst bestimmen, auch die Frösche, deren Merkmale am Skelett ich 1932 dargestellt habe. Damit waren vier Fünftel der Knochen aufgearbeitet. Aber die ca. 100 Vögel bereiteten erhebliche Schwierigkeiten, da sie fast 30 und z. T. auf Nordeuropa beschränkte Spezies darstellten. Otto Uttendörfer war, als ich vor 40 Jahren sein Mitarbeiter wurde, für derartige Bestimmungen — wahrscheinlich in ganz Europa — der beste Sachkenner. Am vorliegenden Material hat sich jedoch erwiesen, daß keine Vergleichssammlung in Deutschland zur vollständigen Bestimmung ausreichte. An die hervorgehobene Stelle Uttendörfers ist inzwischen Johannes Lepiksaar getreten. Als Leiter der osteologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Göteborg ist es dem aus Estland stammenden Gelehrten in zwei Jahrzehnten ebenso einfallsreicher wie unermüdlicher Tätigkeit gelungen, wesentliche Teile der Göteborger und der weiteren schwedischen Öffentlichkeit — besonders durch freiwillige Lehrgänge und Arbeitsgemeinschaften — für die vergleichende Skelettforschung zu interessieren. Er erweiterte die früher schon umfangreiche Museumssammlung um mehr als 3000 Skelette, erfaßte damit alle wesentlichen Arten der nord- und mitteleuropäischen Säuger, Vögel und Fische, die er nun in einer technisch optimalen Einordnung für vergleichende Studien rasch verfügbar hält. Ich habe bei meinen Besuchen die Präzision seiner Arbeit schätzen gelernt und danke ihm auch an dieser Stelle für die Determination der hier behandelten Vögel und Fische aus dem Laisdal.

Beutetiere vom Brutplatz I

297 Säuger, 98 Vögel, 6 Frösche und 1 Fisch — insgesamt 402 Wirbeltiere:

8 junge Schneehasen *(Lepus timidus)*
6 Eichhörnchen *(Sciurus vulgaris)*
70 Berglemminge *(Lemmus lemmus)*
33 Graurötelmäuse *(Clethrionomys rufocanus)*
36 Schermäuse *(Arvicola terrestris)*
57 Erdmäuse *(Microtus agrestis)*
77 unbst. Wühlmäuse (Microtinae)
10 Hermeline *(Mustela erminea)*
6 Stockenten *(Anas platyrhynchos)*

9 Krickenten *(Anas crecca)*
3 Pfeifenten *(Anas penelope)*
1 Bergente *(Aythya marila)*
2 Reiherenten *(Aythya fuligula)*
3 Schellenten *(Bucephala clangula)*
1 Eisente *(Clangula hyemalis)*
2 Mittelsäger *(Mergus serrator)*
6 Entenküken (Anatinae)
1 junger Rauhfußbussard *(Buteo lagopus)*
1 Sperber ♀ *(Accipiter nisus)*
1 Gerfalke ♀ *(Falco rusticolus)*
1 Merlin ♂ *(Falco columbarius)*
26 Moorschneehühner *(Lagopus lagopus)*
1 Moorschnee- oder Haselhuhn *(Lagopus* oder *Tetrastes)*
8 Auerhühner 7 ♀, 1 ♂ *(Tetrao urogallus)*
1 Waldhuhnküken (Tetraoninae, pulli)
1 Bekassine *(Gallinago* spec.*)*
1 junger Uhu *(Bubo bubo)*
8 Sperbereulen *(Surnia ulula)*
10 Sumpfohreulen *(Asio flammeus)*
1 Rauhfußkauz *(Aegolius funereus)*
1 Nebelkrähe *(Corvus corone cornix)*
1 Drossel *(Turdus* spec.*)*
1 Kreuzschnabel *(Loxia* spec.*)*
1 unbest. Jungvogel
6 Braune Grasfrösche *(Rana temporaria)*
1 junger Lachsfisch *(Salmo* spec.*)*

Beutetiere vom Brutplatz II

78 Säuger, 11 Vögel, 3 Frösche und 2 Fische — insgesamt 94 Wirbeltiere:

3 junge Schneehasen
4 Eichhörnchen
10 Berglemminge
27 Graurötelmäuse
5 Schermäuse
16 Erdmäuse
6 unbest. Wühlmäuse
7 Hermeline
1 Mittelsäger
1 Rauhfußbussard
1 Moorschneehuhn
1 Moorschnee- oder Haselhuhn
3 Auerhennen
1 Teichhuhn *(Gallinula chloropus)*
1 Rauhfußkauz
1 Unglückshäher *(Perisoreus infaustus)*
1 Wasseramsel *(Cinclus cinclus)*
3 Braune Grasfrösche
1 Hecht *(Esox lucius)*
1 Quappe *(Lota lota)*

Nach den Beobachtungen R. Marklunds kann nicht daran gezweifelt werden, daß zumindest zeitweilig früher 2 Paare den 12 km langen Abschnitt des Tales bewohnt haben und daß die beiden Brutplätze zu verschiedenen Uhupaaren gehören. Es entsteht jedoch die Frage, warum die Horste so selten besetzt waren? Wir nehmen nicht an, daß diese Uhus noch andere, unbekannt gebliebene Horste besitzen, in denen die Bruten in den übrigen Jahren stattgefunden hätten. Es ist mir von anderen Uhu-Paaren bekannt, daß sie abwechselnd in verschiedenen Horsten brüten. Selbst der häufiger benutzte Brutplatz I war im Durchschnitt nur jedes 3. Jahr bewohnt. Die von März auf Grund reicher Erfahrung mit Uhus gebildete Ansicht (zitiert bei Uttendörfer), daß bei allgemein ungünstiger Futterlage — etwa nach einem besonders kalten und langen Winter — der Uhu einmal mit der Brut aussetzt, ist sicherlich richtig und wohl überall gültig. Für nicht vertretbar halte ich dagegen die Meinung, daß in Lappland der Uhu nur in Lemmingjahren brüte, oder daß er gar — wie die subarktische

Schnee-Eule *(Nyctea scandiaca)* — seinen Wohnsitz nach dem Massenvorkommen des Lemmings von Jahr zu Jahr über Hunderte von Kilometern verlege. Hiergegen spricht erstens die Tatsache, daß dem Uhu als Bewohner der Waldregion mehrere Nagerarten als Nahrung dienen (hier: Lemming, Graurötelmaus, Schermaus und Erdmaus), deren Bestandsschwankungen unabhängig von einander verlaufen, so daß beinahe in jedem Jahr irgendeine Art ziemlich häufig ist. Zweitens aber spielen die kleinen Nager überhaupt keine so entscheidende Rolle für die Ernährung des Uhus. Gewiß haben 337 Wühlmäuse unter 500 Tieren einen Anteil von fast zwei Dritteln. Doch das betrifft nur die Individuenzahl, nicht die Quantität der Nahrung! Ein Lemming wiegt 42—45 g (van den Brink 1957), eine Erdmaus oder Rötelmaus im Durchschnitt noch weniger. Selbst wenn wir — mit Rücksicht auf die schwerere Schermaus und zur vereinfachten Rechnung — ein Durchschnittsgewicht der Mäuse von je 50 g ansetzen, wogen alle 337 Stück kaum 17 kg. Von den großen Tieren unserer Uhu-Speisekarte nenne ich einige Vergleichsgewichte: Auerhahn 3000—6500 g, Auerhenne 2500—3000 g, Moorschneehuhn 500—700 g, Stockente 900—1300 g, Sumpfohreule 350 g und Schneehase 1700—5000 g. Ich habe nicht den Versuch gemacht, das Gewicht der 159 größeren Beutetiere genauer zu berechnen. Nach meiner überschlägigen Schätzung haben sie jedoch mindestens 100 kg gewogen. Hiernach beträgt der Anteil der Wühlmäuse an der Gesamtnahrung der Jungen des Uhus im Laisdal nur 10—15 %.

Am Brutplatz I sind 24 % aller Beutetiere Vögel. Gewichtsmäßig überwiegen sie die gesamte andere Beute ganz erheblich. Allein die Enten und Hühner dürften doppelt so schwer sein wie die übrigen Beutetiere zusammen. Auch sind der Zahl nach 33 Enten und 36 Hühner unter 98 erbeuteten Vögeln die beachtliche Menge von etwa 70 %. Die nachgewiesenen 8 Entenarten brüten auf dem Yraf, mit Ausnahme der Eisente, die in Svaipavalle ihre nächsten Nistplätze hat. Weshalb aber z. B. Samt- und Trauerenten, die zu den gewöhnlichen Brutenten des Laisdales gehören, im Speisezettel fehlen, weiß ich nicht zu erklären. Auch in der Literatur finde ich sie nicht als Uhubeute nachgewiesen. Sollten es ihre dunklen Gewänder sein, die sie vor dem Uhu schützen? Die Eisente scheint zum 1. Mal als Beutetier des Uhus festgestellt worden zu sein. Die große Zahl der Moorschneehühner und die immerhin nicht wenigen Auerhühner entsprechen ihrer Häufigkeit im Laisdal, wo das Haselhuhn spärlicher verbreitet und das Birkhuhn neuerdings selten anzutreffen ist.

Bemerkenswert ist der bedeutende Anteil von 20 Eulen unter 98 Vögeln. Uttendörfer hat unter mehr als 5000 Beutetieren des Uhus noch keine Sperbereule nachweisen können. Ihr Auftreten im Laisdal ist von den Bestandsschwankungen der Nager abhängig. Sie ist daher in den Lemmingjahren recht zahlreich. Besonders überrascht mich die hohe Zahl von

10 Sumpfohreulen. Da sie auf einige waldlose Bezirke beschränkt ist, halte ich sie im Laisdal im ganzen nicht für häufiger als den Rauhfußkauz. Anscheinend ist sie jedoch durch ihr Leben im freien Gelände stärker gefährdet. Nicht erbeutet wurde die Waldohreule, deren Brut ich 1 km vom Uhuhorst entfernt beobachtete. Der Nachweis des Junguhus dürfte mit der bekannten Tatsache zusammenhängen, daß die Eulen bei ungewöhnlichem Rückgang des Nahrungsangebots die Zahl ihrer Jungen verringern, indem das schwächste Geschwister, bevor es verhungert, von den andern vertilgt wird. Eine kleine Sensation und einen Erstnachweis als Uhubeute stellt der Gerfalke dar, der noch um etwa 20 % stärker als der Wanderfalk ist. Vermutlich war es ein krankes oder verletztes Stück. Es ist kaum vorstellbar, daß ein gesundes Gerfalken-Weibchen, das dem Uhu an Schnelligkeit überlegen ist und ihm an Kraft wenig nachsteht, vom Uhu überwältigt werden kann. Als Brutvogel des Laisdals war diese Art bekannt und wurde auch noch in den letzten Jahren wiederholt beobachtet.

Der Befund vom Brutplatz II enthält nur 12 % Vögel. Entenartige fehlen — bis auf einen Mittelsäger — ganz; auch die Hühner treten stark zurück. Dem Gewicht nach ist der Anteil der Vögel an der Gesamtnahrung weniger als halb so groß wie am Brutplatz I. Die Wasseramsel ist in der Gesamtliste von Uttendörfer noch nicht enthalten.

Eine interessante Neuigkeit für das Laisdal ist das Teichhuhn. Lepiksaar war von seiner Entdeckung so überrascht, daß er mir sogleich die Vergleichsknochen ähnlicher Arten vorlegte, um mich von der Richtigkeit der Bestimmung zu überzeugen; sie ist ganz zweifelsfrei. Obwohl die Wirbeltierfauna dieser Uhu-Reviere 1965 von Swanberg mit 4 Mitarbeitern gründlich untersucht wurde, ist das Teichhuhn hier niemals festgestellt worden. Seine nördliche Verbreitungsgrenze verläuft nach Peterson um einige hundert Kilometer südlicher. Wie mir jedoch Bengt Flach (briefl.) mitteilt, hat sich die Art in Schweden in neuerer Zeit nicht nur stark vermehrt, sondern auch nach Norden ausgebreitet. Es liegen schon einzelne Beobachtungen aus Västerbotten und sogar aus Norrbotten (Lule- und Torne-Lappmark) vor.

Die Unterschiede der beiden Beutelisten erklären sich wohl durch die enge Begrenzung des Jagdreviers während der Brutzeit. Wir müssen davon ausgehen, daß es sich bei den Fraßresten ausschließlich um Nahrung für das brütende Weibchen und hauptsächlich für die noch nicht flüggen Jungen handelt, da sich Uhus außerhalb der Fortpflanzungszeit nicht im Horst aufhalten. Die Umgebung von Brutplatz I ist viel reicher an Wasserflächen, Sümpfen und Wiesen als die von Platz II; daher die größere Zahl von Enten, Moorschneehühnern und Sumpfohreulen. Für die Enge des Jagdreviers während der Brutzeit zeugen auch die Funde von Hecht und Quappe nur am Brutplatz II. Oberhalb des Merkfors kommen diese Arten nämlich nicht mehr vor. Nichts deutet darauf hin, daß die Uhus (während der Brutzeit) oberhalb der Baumgrenze auf Jagd geflogen wären. Alle Beutetiere, auch Lemming und Eisente, sind wenigstens zeitweilig im Tal anzutreffen. Echte Fjällvögel, wie etwa das Alpenschneehuhn, konnten in keinem Falle nachgewiesen werden. Der Uhu liebt die allzu rauhe Witterung des nördlichen Gebirges nicht. Das Laisdal gehört zu seinen nördlichsten Standorten. Nur wenige Brutplätze in Schweden und Finnland konnten jenseits des Polarkreises entdeckt werden, diese jedoch in geringerer Höhenlage. So ist es auch denkbar, daß es hier häufiger Jahre gibt, in denen er nicht zur Fortpflanzung schreitet, weil es ihm nach einem langen Winter in einem nassen Frühling an Beutetieren mangelt.

Über die Ernährung des Uhus in Schweden während der Brutzeit hat N. H. Höglund (1966) eine Liste von 1214 Beutetieren veröffentlicht. Wenn man von zwei kleinen Funden mit 25 bzw. 16 Beutetieren vom finnischen Grenzgebiet unweit des Bottnischen Meerbusens absieht, so bleibt hauptsächlich ein Brutplatz bei Jokkmokk (etwa 150 km östlich des Laisdals) zu vergleichen, an dem in den Jahren 1961—64 insgesamt 343 Beutetiere gesammelt wurden, und zwar:

181 Säuger, nämlich 18 Schneehasen, 12 Eichhörnchen, 148 Wühlmäuse, 2 Füchse und 1 Hermelin

80 Vögel, nämlich 24 Enten, 3 Greifvögel, 33 Hühner, 1 Bruchwasserläufer *(Tringa glareola)*, 1 Ringeltaube *(Columba palumbus)*, 1 Kuckuck *(Cuculus canorus)*, 3 Eulen, 1 Buntspecht *(Dendrocopos major)* und 1 Drossel

71 Frösche

10 Fische und 1 Insekt

Das Vorkommen von Rötelmaus *(Clethrionomys glareolus)*, Mäusebussard *(Buteo buteo)*, Ringeltaube und der großen Zahl bei den Fröschen gegenüber der Einzahl beim Berglemming deutet darauf hin, daß dieser Fundort tiefer gelegen ist (Höglund briefl.: in 200 m über dem Meer) als die Brutplätze im Laisdal. Die größte Ähnlichkeit mit dem Laisdal-Fund besteht in der gewichtsmäßigen Dominanz der Enten und Hühner, während der zahlenmäßige Anteil der Säuger bei Jokkmokk niedriger und derjenige an Fröschen erheblich höher ist.

Ein anderer Fund Höglunds ist ebenfalls vergleichbar. Liegt er auch bei Glöte in Jämtland etwa 500 km südlicher als das Laisdal (und kann daher nicht zu „Lappland" gerechnet werden), so stammt er dafür aus einer höheren Gebirgslage (650 m, Höglund briefl.). Die 186 Beutetiere sind

60 Säuger: nämlich 8 Schneehasen, 3 Eichhörnchen, 46 Wühlmäuse und 3 Hermeline

65 Vögel: nämlich 27 Enten, 2 Greifvögel, 20 Hühner, 6 Wasserläufer *(Scolopacidae)*, 6 Eulen, 1 Specht, 1 Nebelkrähe, 1 Unglückshäher und 1 unbest. Vogel

55 Frösche

3 Fische und 3 Insekten

Hier sind die Vögel sogar zahlreicher als die Säuger; auch die Zahl der Frösche reicht an sie fast heran. Hühner und Enten herrschen bei weitem vor. Das Gewicht der verzehrten Hasen, Hühner und Enten, also des „Niederwildes", dürfte das Zehnfache vom Gesamtgewicht aller übrigen Beutetiere betragen. Wiederum sind verhältnismäßig viele Eulen und Greife erbeutet worden. Alles deutet darauf hin, daß hier Flora und Fauna verhältnismäßig unberührt und dem Naturzustand am ähnlichsten sind — wie an wenigen Stellen des westlichen Europas. Man kann daher annehmen, daß auch die Speisekarte dieses Uhus mit viel Niederwild und wenig Mäusen dem ursprünglichen Bild am nächsten kommt.

Da wir die Ernährung des Uhus im Gebirge behandeln, seien noch kurz einige Speisezettel aus den Alpen und den Zentralkarpaten herangezogen. Ein Alpenfund, den ich 1932 sammelte, stammte aus rund 2000 m Höhe des obersten Schmirntals („Sagislab" am Tolderer Schrofen) und enthielt 794 Beutetiere:

747 Säuger: 5 Spitzmäuse *(Sorex* spec.), 3 Maulwürfe *(Talpa europaea)*, 16 Hasen, 1 Eichhörnchen, 685 Wühlmäuse, 15 Langschwanzmäuse *(Muridae)*; 5 Hermeline und 17 Mauswiesel

19 Vögel: 1 Turmfalke *(Falco tinnunculus)*, 11 Hühner, 1 Rauhfußkauz, 1 Krähe und 5 unbest. Vögel

28 Braune Grasfrösche.

Welch anderes Bild! Im Gegensatz zu den lappländischen Funden treten die Vögel mit kaum 3 % der Gesamtzahl auffallend zurück. Selbst die Frösche sind zahlreicher als die Vögel. Das ist ein extremer Fall. Es handelt sich um einen der höchstgelegenen Uhuhorste, der mir bekannt geworden ist. Dieser Teil der Alpen, unweit des Brenner-Passes, war damals recht arm an Niederwild. Die Landschaft war „ausgeräumt", die Fauna verarmt — nicht zuletzt durch Wilddieberei aus Urväterzeiten. Da auch der Bestand an Greifvögeln und Raubtieren zu stark dezimiert war, gab es Kleinsäuger in Überzahl, besonders auf den Almen. So war der Uhu gezwungen, sich ganz überwiegend der Mäusejagd zu widmen. Vielleicht hat er aus diesem Grunde seinen Brutplatz über die Baumgrenze verlegt? Ich möchte diesen Befund als eine Not-Speisekarte des Uhus bezeichnen:

man erkennt noch unter den Vögeln den Schwerpunkt bei Hühnern, auch Greif und Eule sind noch vertreten — wie Hasen, Wiesel und Hermeline unter den Säugern —; doch das natürliche Bild ist verzerrt und von Kleinsäugern überschwemmt.

Ein ebenfalls in 2000 m Höhe stehender Horst, an dem Burnier und Hainard (zitiert nach Uttendörfer) 1946/7 ca. 170 Beutetiere sammelten, lag im Schweizer Kanton Wallis. Im Unterschied zum vorigen befand er sich noch innerhalb der Waldregion (die Waldgrenze verläuft im Schmirntal fast 200 m tiefer als im Wallis) und dazu in einem jagdlich besser gehegten Gebiet mit einer vielgestaltigen Gebirgstierwelt. Das spiegelt sich wider in der Beutetierliste, die kaum 30 % Mäuse enthält, also um zwei Drittel weniger als im Schmirntal:

78 Säuger: 2 Igel *(Erinaceus europaeus)*, 20 Schneehasen, 2 Murmeltiere *(Marmota, juv.)*, 8 Gartenschläfer *(Eliomys quercinus)*, 1 Siebenschläfer *(Glis glis)*, 24 Wühlmäuse, 16 Langschwanzmäuse, 2 Füchse, 1 Hermelin und 2 Mauswiesel
ca. 20 Vögel: 1 Ente, 1 Turmfalk, mehrere Birkhühner *(Lyrurus tetrix)*, mehrere Steinhühner *(Alectoris graeca)*, 1 Steinkauz *(Athene noctua)*, 3 Ringeltauben, 1 Kuckuck, 3 Krähen und 2 Drosseln
65 Frösche
9 Fische

Hier liegt der Schwerpunkt wieder deutlich beim Niederwild, dessen gewichtsmäßiger Anteil ein Vielfaches der übrigen Gesamtnahrung beträgt. Insofern besteht eine prinzipielle Ähnlichkeit mit den skandinavischen Befunden.

In etwa paßt dazu auch der Speisezettel eines Uhus in der Zipser Magura, am Rande der Hohen Tatra (Tschechoslowakei), den ich 1935 am Berge Kotka in ca. 900 m Höhe sammelte. Er enthält unter 429 Beutetieren

235 Säuger: 8 Igel, 2 Maulwürfe, 1 Gartenschläfer, 3 Haselmäuse *(Muscardinus avellanarius)*, 10 Hamster *(Cricetus cricetus)*, 4 Hasen, 2 Eichhörnchen, 184 Wühlmäuse, 17 Langschwanzmäuse, 1 Hermelin und 2 Mauswiesel
26 Vögel: 8 Hühner, 4 Eulen, 1 Krähe und 13 unbest. Vögel
160 Braune Grasfrösche
8 Fische, wahrscheinlich Forellen *(Trutta fario)*

20 km entfernt beim Dorf Bušovce (Bauschendorf) untersuchte ich 1937 einen schwer zugänglichen Brutplatz in etwa 600 m Höhe. Das Resultat war dem vorigen ähnlich. Unter 119 Wirbeltieren fanden sich

91 Säuger: 4 Igel, 1 Gartenspitzmaus *(Crocidura suaveolens)*, 4 Hasen, 3 Eichhörnchen, 2 Hamster, 69 Wühlmäuse, 7 Langschwanzmäuse und 1 Mauswiesel

13 Vögel: 1 Greifvogel, 4 Hühner, 1 Eule, 3 Krähen und 4 unbest. Vögel

14 Braune Grasfrösche

1 Fisch

Erwähnen möchte ich schließlich einen kleinen Speisezettel der letzten Uhus aus der Nordeifel, den ich 1957 zwischen Nideggen und Abenden sammelte (Schaefer 1970). Die nur 65 Beutetiere setzten sich zusammen aus 32 Mäusen, 3 Junghasen, 3 Eulen, 2 anderen Vögeln und nicht weniger als 25 Rebhühnern. Wie bei dem Fund Höglunds aus Jämtland beträgt hier das Gewicht des verzehrten Niederwildes ein Vielfaches der gesamten anderen Beute. In den Revieren der wohlhabenden rheinischen Jagdpächter wird bekanntlich für einen guten Besatz mit Hühnern gesorgt. Bei Uttendörfer steht in der Gesamtbeuteliste der deutschen Uhus von 3727 Wirbeltieren das Rebhuhn unter 1409 Vögeln mit 255 Exemplaren an erster Stelle.

Ich weiß, daß man gern von der Zahl der Beutetiere ausgeht, wenn man über die Ernährung einer im Aussterben begriffenen Eule spricht, um ihren Nutzen für die menschliche Wirtschaft zu betonen. Aber gerechterweise muß man auch an die Quantität der Nahrung — gleiche Qualität unterstellt — denken und damit nicht nur an die Individuenzahl, sondern auch das Gewicht der Beutetiere berücksichtigen. Außerdem reicht die Methode, das zahlenmäßige Überwiegen der Mäuse darzustellen, als Schutzmaßnahme für die bedrohten Arten gewiß nicht mehr aus. Im übrigen „nützt" der Uhu auch dann, wenn er jagdbare Tiere schlägt. Er dürfte für die Gesunderhaltung der Enten und Hühner als Auslesefaktor die wichtigste Rolle spielen; desgleichen für die mittleren Eulen, Greife und kleinen Raubsäuger, die wiederum das Erkranken und Überhandnehmen von Mäusen und Kleinvögeln bekämpfen. Wer soll einmal die Weiterzüchtung dieser Arten durch Ausmerzung schwacher und verseuchter Individuen übernehmen? Die besten Bestrebungen der menschlichen Jagd vermögen es nicht. Ich hebe die wertvolle Funktion des Uhus als Gesundheitspolizist hier besonders hervor, da er nun auch in Schweden — vor allem durch den Einsatz von Bioziden — stark im Rückgang begriffen ist.

Schlußfolgerung

1. Der Speisezettel der Jungen des Uhus spiegelt die Situation der Wirbeltierfauna in der nahen Umgebung des Horstes wider
2. Stehen auch zahlenmäßig die Kleinsäuger an erster Stelle, so entspricht dem Uhu nach seiner Größe und natürlichen Konstitution als Nahrung am meisten das Niederwild wie Hasen, Enten und Hühner

3. Daneben ist für ihn das Schlagen von kleinen und mittleren Raubtieren, Greifen und Eulen sehr charakteristisch
4. Im übrigen muß er sich nach dem Angebot richten und mit der Massenvertilgung von Wühlmäusen vorlieb nehmen, wenn seine typische Beute rar ist.

Literatur

Brink, F. H. van den (1957): Die Säugetiere Europas. — Hamburg.

Höglund, N. H. (1966): Über die Ernährung des Uhus in Schweden während der Brutzeit. — Viltrevy 4/2, p. 43—80.

Lepiksaar, J. (1968): Skelettsamlingar och osteolog. verksamhet vid Naturh. Museet i Göteborg. — Göteb. Naturh. Mus. Arstryck, p. 15—34.

Schaefer, H. (1932): Die Artbestimmung der deutschen Anuren nach dem Skelet. — Z. Anat. Entw. Gesch. 97/6, p. 767—779.

— (1932): Über die Ernährung der Jungen des Uhus in den Alpen. — Beitr. Fortpfl. Biol. Vögel 8, p. 222—224.

— (1938): Wovon ernährt sich der Uhu im Gebirge? — ebenda 14/1, S. 21—25, 1938.

— (1970): Letzte Beutereste des Uhus in der Nordeifel. — Mitt. Landesstelle Natursch. Lpflege in NW 8, 2/3, p. 48.

Swanberg, P. O. (1936): Fjällfaglars Paradis. — Förl. Natur Kultur. Stockholm.

— u. a. (1965): Om Laisdalens vertebratfauna fran Merkforsen till plassaselet. — M. S.

Uttendörfer, O. (1952): Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvögel und Eulen. — Stuttgart.

Wesslén, S. (1931): Im Tal der Königsadler. — Berlin.

Anschrift des Verfassers: Landesrat Dr. Helmut Schaefer, 5062 Hoffnungsthal, Im Kläfberg 22.

(Aus der Ornithologischen Abteilung des Zool. Forschungsinstitutes
und Museums A. Koenig, Bonn[1])

Eine Analyse von Gewöllen der Schleiereule, *Tyto alba*, aus der Eifel

Von DOROTHEE ROTHKOPF, Grevenbroich

Inhalt:

Seite
A) Das Material 63
B) Bearbeitung des Materials
  I. Analyse des Gewöllinhalts 64
  II. Taxonomische und faunistische Untersuchungen
    1. Das simplex-Merkmal bei den *Microtinae* 66
    2. Ein abweichender *Microtus*-Unterkiefer 70
    3. *Neomys anomalus milleri* 72
      a) Zur Unterscheidung von *Neomys anomalus* und *Neomys fodiens* anhand von Schädelmerkmalen 72
      b) Zur Verbreitung von *Neomys anomalus* im Rheinland 77
    4. Versuch zur Unterscheidung von *Apodemus flavicollis* und *Apodemus sylvaticus* anhand von Zahnreihenlängen 77
C) Zusammenfassung 81
D) Literatur 82

A) Das Material

Die Schleiereulengewölle wurden 1967 von Herrn Gösgens in Kronenburg (400 m NN, nördlich von Prüm in der Eifel) gesammelt. Angaben über die Zahl der Schleiereulen, Zeitpunkt und Dauer des Sammelns sind leider nicht mehr vorhanden. Aus diesem Grunde beschäftigt sich die folgende Arbeit nicht mit lokalen faunistischen und populationsökologischen Fragen, sondern der Schwerpunkt liegt neben der notwendig vorausgehenden quantitativen und qualitativen Analyse auf der Untersuchung taxonomischer Fragen.

Das Material ist sehr umfangreich. Es umfaßt ungefähr 1000 Gewölle (eine exakte Zahl läßt sich nicht angeben, weil Gewöllmotten und -käfer einen beträchtlichen Zerfall verursachten). Die Analyse erbrachte eine Zahl von 4854 Beutetieren, also eine ausreichende Grundlage für biometrische Untersuchungen.

---

[1]) Hausarbeit der Ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien.

Ergebnisse der Analyse von Schleiereulengewöllen aus Kronenburg in der Eifel fanden eine Ergänzung durch Angaben über Gewölle aus Uckerath (240 m NN, Siegkreis). Diese Gewölle — ca. 100 — wurden im Oktober 1969 im Uckerather Kirchturm gesammelt und sind das Produkt eines einzigen Schleiereulenpaares. Das Jagdgebiet umfaßt rund um das Dorf liegende Felder und Weiden und angrenzende Waldstücke.

B) Bearbeitung des Materials

I. Analyse des Gewöllinhalts

Um einen Eindruck von der Zusammensetzung der einzelnen Gewölle zu gewinnen, wurde der Inhalt jedes vollständigen Gewölles für sich notiert und erst zum Schluß die Summe der gesamten Beutetiere ermittelt. Die Masse der zerfallenen Gewölle wurde als Ganzes behandelt. Unter- und Oberkiefer, sofern sie nicht als noch zusammengehörig erkennbar waren, fanden eine getrennte Aufführung. Die Endsumme ergab sich entweder aus der höchsten Zahl der Oberkiefer — wie z. B. bei den Waldspitzmäusen, wo ein Teil der Unterkiefer verlorenging — oder aus der halben Zahl der vorhandenen Unterkieferäste — wie z. B. bei den Muriden mit ihren leicht zerbrechlichen Oberschädeln.

Die Bestimmung der Beutetiere erfolgte nach Gaffrey (1953). In Zweifelsfällen half mir Herr Dr. J. Niethammer mit Vergleichsmaterial seiner Sammlung von Kleinsäugerschädeln und vor allem seiner Erfahrung auf dem Gebiet der Gewöllanalysen.

Die als *Crocidura russula* aufgeführten Schädel wurden zur Überprüfung auf ein eventuelles Vorkommen von *Crocidura leucodon* an Herrn Richter in Dresden, die Vogelschädel wurden zur genauen Bestimmung Herrn Dr. Lepiksaar in Göteborg geschickt.

Allen, die in so freundlicher Weise zum Zustandekommen dieser Arbeit beigetragen haben, möchte ich herzlich danken, ganz besonders Herrn Prof. Dr. G. Niethammer und Herrn Dr. J. Niethammer für die großzügige fachliche Unterstützung durch Hinweise, Literatur, Bereitstellung eines Arbeitsplatzes und Arbeitsmaterials, weiterhin Herrn Gösgens für die Mühe des Gewölle-Sammelns in Kronenburg, den Herren Dr. Lepiksaar und Richter für ihre Hilfe bei der Bestimmung, Herrn Englaender für den Hinweis auf die Uckerather Gewölle und Hilfe beim Aufsuchen, Herrn Dischner für das Photographieren und zuletzt Frau Adam für mancherlei Bemühungen in praktischen Dingen.

Bei der Analyse der Gewölle aus Kronenburg in der Eifel ergab sich ein recht vielseitiger Speisezettel der Schleiereulen. Er umfaßt außer einigen Vogelarten 18 verschiedene Kleinsäuger.

Der auf S. 65 folgende Auszug aus dem Protokoll gibt einen Eindruck von der zahlen- und artmäßigen Verteilung der Kleinsäuger in den einzelnen Gewöllen. Die Anzahl der Beutetiere pro Gewölle schwankt zwischen 1 und 9 und liegt durchschnittlich bei 4 bis 5. Die Anzahl ist in gleich großen Gewöllen der Größe der gefangenen Tiere umgekehrt proportional. Tiere mit zierlichem Skelett sind in größerer Zahl in einem Gewölle vor-

Tabelle 1: Analyse von Einzelgewöllen (Auszug aus dem Protokoll für 35 Gewölle)

Fortlaufende Zahl der Gewölle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Sorex araneus	1	1		8	1	1		2	5				1			4	1	1	3	1			5	1		1	3	2	1	1	4	7	2		7
Sorex minutus	1					2																	1												
Neomys fodiens																										1									
Neomys anomalus																1																			
Crocidura russula												1						1		2		1				2									
Talpa europaea																																			
Chiroptera																																			
Mus musculus			1										2								3					1				3				1	
Micromys minutus																																		1	
Apodemus spec.	2		1		1				1					1	1																				
Rattus norvegicus																																			
Clethr. glareolus																		1																	
Pitymys subterraneus			1			1	1		1																									1	
Arvicola terrestris																							1										1		
Microtus arvalis	1		2			1	2	1			1		1	3		1	1	1		1		1		3					1	2		1			
Microtus agrestis	1	2								1	1			1															1						
Aves																																			

handen, z. B. Waldspitzmäuse bis zu 8 Stück, als solche mit stärkeren Knochen, z. B. Feldmäuse maximal und in sehr seltenen Fällen bis zu 5 Stück. Die Größe der Gewölle kann erheblich variieren, in der Länge zwischen 1,5 und 7,5 cm.

Schon aus dem Protokollauszug (S. 65) ist der hohe Anteil an Waldspitzmäusen *(Sorex araneus)* und Feldmäusen *(Microtus arvalis)* ersichtlich. Die Gesamtauszählung der Beutetiere bestätigt diese Feststellung: mit je gut 30 % übertreffen die beiden genannten Arten alle anderen — und, was ebenso bemerkenswert ist, rein zahlenmäßig sind sie etwa gleich stark vertreten. Dies gilt entsprechend auch für die Familie Soricidae und Unterfamilie Microtinae, die beide 40 % der Gesamtbeutetiere ausmachen. Wegen ihrer erheblich größeren Körpermasse kommt jedoch den Microtinen in der Ernährung der Schleieulen eine vorrangige Bedeutung zu.

In Erstaunen versetzt die verhältnismäßig hohe Zahl an Zwergspitzmäusen *(Sorex minutus)*, erstens, weil sie nach Fallenfängen zu urteilen sehr selten sind, zweitens, weil sie wegen ihrer Kleinheit und Flinkheit für die Schleiereulen nicht so leicht zu fangen sein dürften und drittens, weil bei der Durchsicht der Gewölle sicher einige übersehen wurden.

Bei den Crociduren handelt es sich — wie Herr Richter freundlicherweise bestätigte — in allen Fällen um *Crocidura russula*.

Bemerkenswert ist die Menge der Hausmäuse *(Mus musculus*, 423 Stück = 8,7 %), vor allem im Vergleich zu den Uckerather Gewöllen, bei denen keine einzige Hausmaus zu finden war.

Weitere recht außergewöhnliche Funde:

2 Maulwürfe *(Talpa europaea)*
1 Fledermaus *(Nyctalus leisleri)*
1 Mauswiesel *(Mustela nivalis)*

II. Taxonomische und faunistische Untersuchungen

1. *Das simplex-Merkmal bei den Microtinae*

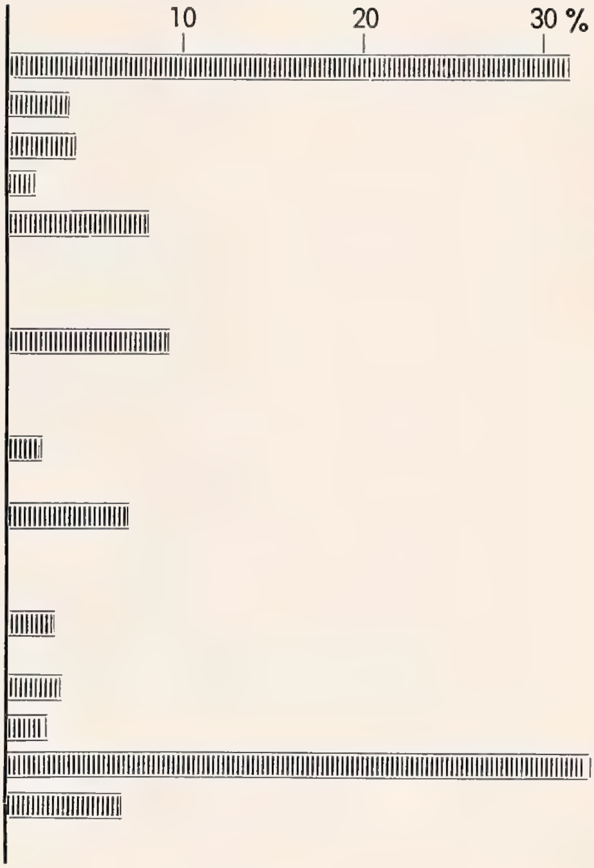
Das simplex-Merkmal (Begriff von Rörig und Börner 1905) bezeichnet eine Vereinfachung des letzten oberen Molaren infolge Zahnschlingenverlustes. Innerhalb der Gattungen und Arten der Microtinae ist dieses Merkmal unterschiedlich stark ausgeprägt. Die Erdmaus *Microtus agrestis* hat bis auf wenige Ausnahmen einen unvereinfachten 3. oberen Molaren. Fast alle Übergangsformen von der unvereinfachten, der komplex-Form, bis zur reduzierten, der simplex-Form, findet man bei der Rötelmaus *Clethrionomys glareolus* und der Feldmaus *Microtus arvalis*. Die Schermaus *Arvicola terrestris* und die Schneemaus *Microtus nivalis* (letztere im Gegensatz zu fossilen Funden) haben ausschließlich einen reduzierten M^3.

Bei Feldmaus und Erdmaus wird es besonders klar, daß der Anteil an simplex-Zähnen geographisch variiert. So fand Zimmermann, der bis 1952 noch glaubte, das simplex-Merkmal sei bei *Microtus agrestis* überhaupt nicht vorhanden, 1956 bei der Durchsicht von Erdmäusen aus dänischen Eulengewöllen 3 Exemplare, die ganz eindeutig dieses Merkmal trugen. Später haben weitere Untersuchungen gezeigt, daß simplex-Formen nur bei Erdmäusen der jütländischen Halbinsel und des norddeutschen Raumes vorkommen, also in Mittel- und Osteuropa nicht mehr zu erwarten sind (Reichstein und Reise 1965). Die Überprüfung von 296 *Microtus agrestis* aus Kronenburger Gewöllen bestätigt dies.

Bei *Microtus arvalis* tritt das simplex-Merkmal in der norddeutschen Tiefebene und in Osteuropa, also am nördlichen Arealrand, gehäuft auf

Tabelle 2: Anzahl und prozentualer Anteil der Beutetiere am Gesamtmaterial der Kronenburger Gewölle.

	Gesamtzahl	% der Ges.z.
Mammalia	4834	99,5
Sorex araneus	1405	31
Sorex minutus	75	1,5
Neomys fodiens	79	1,6
Neomys anomalus	21	0,4
Crocidura russula	365	7,5
Talpa europaea	2	
Nyctalus leisleri	1	
Mus musculus	423	8,7
Micromys minutus	9	
Apodemus flavicollis	25	0,5
Apodemus sylvaticus	316	6,5
Rattus norvegicus	5	
Clethrionomys glareolus	62	1,2
Pitymys subterraneus	67	1,4
Arvicola terrestris	53	1
Microtus arvalis	1529	32
Microtus agrestis	296	6,1
Mustela nivalis	1	
Aves	20	0,5
Alauda arvensis	1	
Prunella modularis	1	
Sylvia atricapilla oder borin	2	
Regulus spec.	1	
Ficedula hypoleuca	1	
Erithacus rubecula	2	
Parus major	1	
Emberiza schoeniclus	1	
Carduelis carduelis	1	
Fringilla coelebs	2	
Passer domesticus	7	
Gesamtzahl	4854	100



(bis zu 90 %). Von hier nimmt der Anteil der simplex-Form nach allen Richtungen hin ab. Bei uns im Rheinland ist nur noch mit einem geringen Anteil der simplex-Form zu rechnen: Von insgesamt 1315 Feldmäusen aus Kronenburg trugen 68 (= 5 %), von 72 Feldmäusen aus Uckerath 5 (= 7 %) das simplex-Merkmal.

Weitere Angaben über den Anteil des simplex-Merkmals in Feldmaus-Populationen des westlichen Rheinlands und angrenzender Gebiete vermittelt Abb. 1.

Tabelle 3: Die Angaben 1—5 und 12 stammen von J. Niethammer 1960, 1, 4 und 5 sind übernommen von Zimmermann 1935. 7, 9, 10 und 11 sind veröffentlichte Daten des erstgenannten Autors. Das Material zu 7 lieferten E. Kniprath (1962), zu 9 M. Abs (1962), zu 10 D. Ristow und C. Hünemörder (1961 und 1962).

		simplex-Anteil in %	Materialumfang
1	Südlimburg (Niederlande)	0	unbekannt
2	Hunsrück	0	30
3	Eicks (b. Kommern/Eifel)	1,5	199
4	Morenhoven (b. Rheinbach)	2,9	349
5	Köln	5	200
6	Kronenburg (Eifel)	5	1315
7	Backesmühle (b. Bitburg/Eifel)	6,4	422
8	Uckerath	7	72
9	Ahrensburg (b. Hönningen/Rhein)	14,5	100
10	Siegmündung (b. Bonn)	16	548
11	Schloß Bürresheim (b. Mayen)	19	57
12	Wachtendonk (Niederrhein)	19,4	178

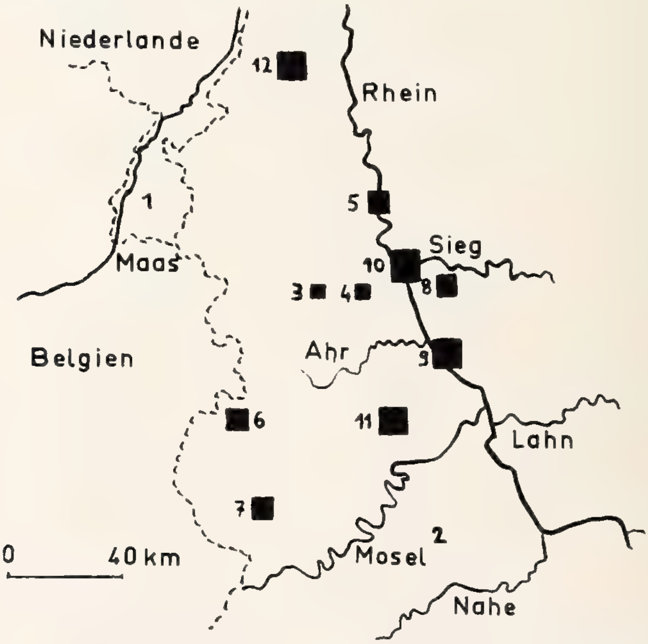


Abb. 1. Anteil des simplex-Merkmals bei Populationen von *Microtus arvalis* im westlichen Rheinland und angrenzenden Gebieten. Zahlen s. Tab. 3.

Eine Abgrenzung zwischen „komplex“ und „simplex“ ist nicht in allen Fällen ohne weiteres möglich. Zwischen Vorhandensein und Verlust einer 4. Schlinge am M^3 existieren viele Übergangsformen.

Die Abb. 2 soll einen Eindruck von der Variationsbreite in der Gestalt des 3. oberen Molaren vermitteln. In der Folge von oben nach unten sind das Immer-kleiner-Werden der letzten Zahnschlinge und die damit verbundene Stauchung des ganzen Zahnes dargestellt. Der Pfeil weist auf den variablen Teil des Molaren hin.

Der als erster abgebildete M^3 kann als Sonderfall angesehen werden: bei ihm kam es zur Bildung einer 5. Schlinge. Im allgemeinen geht die Tendenz jedoch zu einer Reduzierung der Schlingenzahl — wie es die unterste Abbildung im Extrem (mit starker Stauchung des ganzen Zahnes) zeigt. Alle Formen unterhalb der Linie wurden bei der Durchsicht der vorliegenden Feldmäuse als „simplex“ gewertet.

Bei der Rötelmaus *Clethrionomys glareolus* zeigten die 43 hier untersuchten Exemplare alle bis auf ein einziges mehr oder weniger starke Reduktion des letzten oberen Molaren. Im Gegensatz zur Feldmaus kann es bei der Rötelmaus zum Verlust zweier Zahnschlingen kommen, nämlich der 4. inneren und der 4. äußeren. Am häufigsten ist der Ausfall der 4. äußeren Schlinge (bei 67 % der untersuchten Schädel).

Tabelle 4 gibt eine quantitative Aufgliederung der Hauptreduktionstypen.

Zwischen der überhaupt nicht und der weitgehendst reduzierten Form lassen sich wie bei der Feldmaus eine Menge Übergangsformen nachweisen (Abb. 3). Die Anordnung der Molaren in der Zeichnung entspricht dem folgenden Schema (Abb. 4). Hierbei wurde versucht, den möglichen Verlauf der Reduzierung, ausgehend von der der vollständigsten Form mit 4 Innen- und 4 Außenschlingen (1), in einer kontinuierlichen Entwicklungsreihe (2, 3, 4) bis zur weitgehendst vereinfachten Form mit 3 Innen- und 3 Außenschlingen (5) zu konstruieren. Die Pfeile weisen jeweils auf den nächst kleinsten Reduktionsschritt hin. Der Index i bzw. a bezeichnet die Vereinfachung der inneren bzw. der äußeren Schlinge. Die Formen

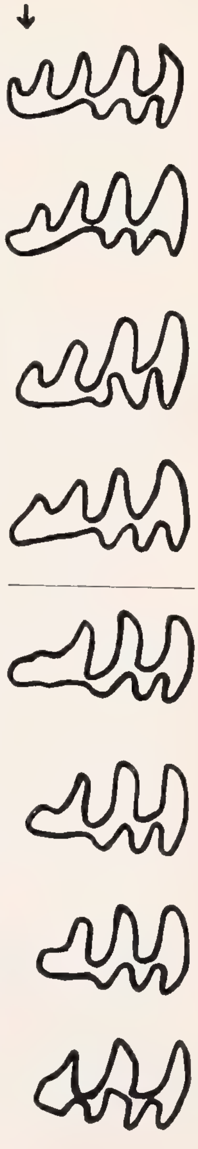


Abb. 2. Variabilität in der Gestalt des 3. oberen Molaren bei *Microtus arvalis.*

2 a und 3 a sind hypothetisch, aber in Anlehnung an die vorhandenen 2 i und 3 i durchaus vorstellbar.

Tabelle 4: Häufigkeit der Hauptreduktionstypen in %.

	komplex-Form	simplex-Formen			
Zahl der Zacken innen/außen	4/4	4/3	3/4	3/3	insges. 43
absolute Zahl der Schädel	1	29	2	11	
prozentualer Anteil	2 %	67 %	5 %	26 %	100 %

2. *Abweichender Microtus-Unterkiefer*

Bei der Durchsicht von Feldmausschädeln aus Kronenburger Gewöllen fiel ein Exemplar auf, welches am 1. Molar des Unterkiefers das charakteristische Merkmal der Nordischen Wühlmaus, *Microtus oeconomus,* aufwies: unvollständige Trennung der beiden ersten Schmelzschlingen.

Abb. 5 zeigt den *Microtus oeconomus* ähnlichen M_1 (1). Eine starke Übereinstimmung mit dem danebenliegenden sicher bestimmten M_1 von *Microtus oeconomus* (coll. J. Niethammer) ist nicht zu verkennen. Zum Vergleich wurden noch der 1. untere Molar von *Microtus arvalis* (3) und

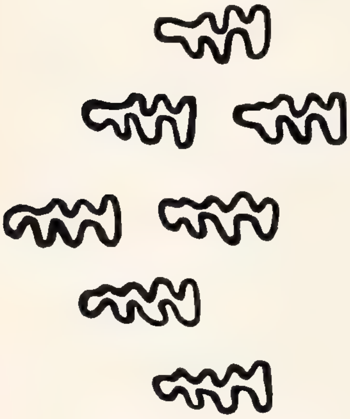


Abb. 3. Verschiedene Formen des M^3 bei *Clethrionomys glareolus.*

(Anordnung der Molaren entsprechend Schema Abb. 4., Formen 2 a und 3 a fehlen).

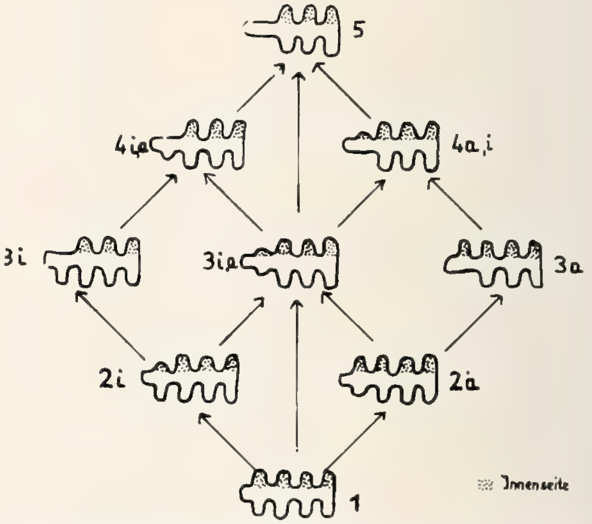


Abb. 4. Schema der zunehmenden Reduktion (entsprechend der Zahlenfolge 1—5) des M^3 bei *Clethrionomys glareolus.*

Der Index i bzw. a bezeichnet die Vereinfachung der inneren bzw. äußeren Zahnschlinge.

Pitymys subterraneus (4) beigefügt. Bei letzterem besteht auch eine unvollständige Trennung der Schmelzschlingen, jedoch zwischen der 2. inneren und der 2. äußeren Schlinge. Auf diese Weise entsteht an der Außenseite nur 1 geschlossenes Dreieck, während es bei *Microtus oeconomus* 2 sind.

Ein Vorkommen von *Microtus oeconomus* in der Eifel ist bisher nicht belegt, die nächstliegenden Populationen sind für Holland nachgewiesen. Ob aber der oben erwähnte, in Abb. 5 (1) dargestellte Molar, der *M. oeconomus* gleicht, genügt, um das Vorkommen dieser Wühlmaus in der Eifel zu beweisen, ist fraglich, weil es sich bei diesem Zahn ja auch um einen aberranten Molaren einer Feldmaus handeln kann. Um dies zu entscheiden, wurden weitere Merkmale des abweichenden Exemplars mit entsprechenden Merkmalen sicher bestimmter *Microtus arvalis* und *M. oeconomus* (jeweils 3 Schädel) verglichen.

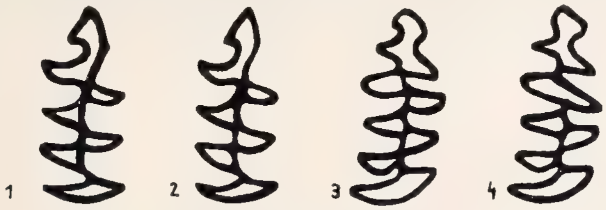


Abb. 5. Vergleich der M_1 bei abweichendem Exemplar (1), *Microtus oeconomus* (2), *Microtus arvalis* (3) und *Pitymys subterraneus* (4).

Tabelle 5: Vergleich von *Microtus arvalis* und *M. oeconomus*.

Merkmale	abweichendes Exemplar	*Micr. arvalis*	*M. oeconomus*
Gaumenspalten	gerade durchlaufend, in konstanter Breite, bis kurz an den Vorderrand von M^1		sich verjüngend, nicht so nah am Vorderrand d. M^1 endend
Diastema	7 mm	6,5/7/8 mm	8,8/8/9 mm
M^3	3 Außenzacken		4 Außenzacken
Zahnreihenlänge	$\frac{6\ \text{mm}}{6}$	$\frac{5{,}4—6\ \text{mm}}{5{,}4—6}$	$\frac{6{,}2—7\ \text{mm}}{6{,}0—7}$

(nach Gaffrey 1953, da umfassender als bei vorliegendem Material)

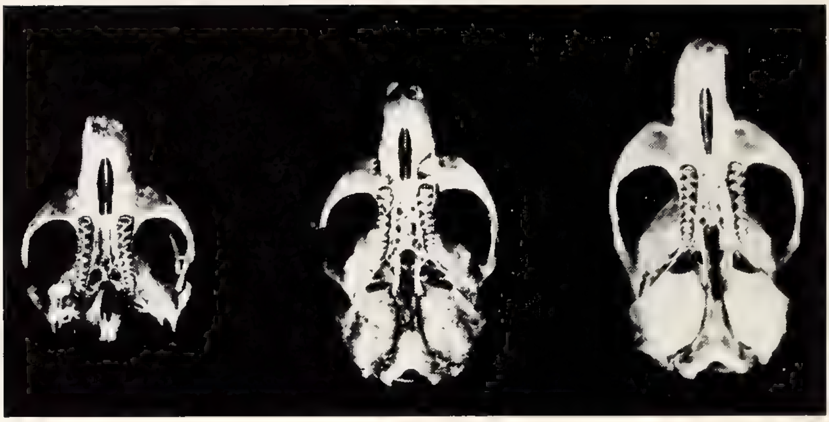


Abb. 6. Oberschädel der verglichenen Arten: Abweichendes Exemplar (links), *Microtus arvalis* (Mitte), *M. oeconomus* (rechts).

In bezug auf Gaumenspalten, M^3 und Zahnreihenlänge zeigen sich deutliche Abweichungen zwischen dem in seiner Zuordnung zweifelhaften Schädel und *Microtus oeconomus*. Mit *Microtus arvalis* dagegen besteht in den genannten Merkmalen Übereinstimmung, weshalb das im M_1 aberrante Exemplar dieser Art zuzuordnen ist.

3. *Neomys anomalus milleri*

a) Zur Unterscheidung von *Neomys anomalus* und *Neomys fodiens* anhand von Schädelmerkmalen

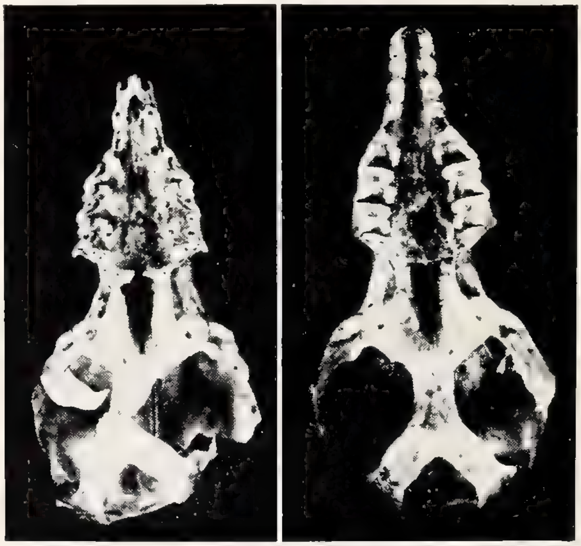


Abb. 7. Oberschädel unterseits von *Neomys anomalus* (links) und *N. fodiens* (rechts).

Im allgemeinen fällt der Schädel von *Neomys anomalus* im Gegensatz zu *N. fodiens* durch seinen zierlicheren Bau auf (Abb. 7 und 8).

Nicht in jedem Fall läßt dieses Kriterium jedoch eine sichere Abgrenzung der beiden Arten zu. Bühler (1964) stellte fest, daß ein Merkmal mit größter Trennwirkung die Unterkieferasthöhe ist. Bei *Neomys anomalus* nimmt sie einen Bereich von 3,9—4,4 mm ein, bei *N. fodiens* von 4,4 bis 4,5 mm. Um auch in zweifelhaften Fällen — bei 4,3—4,5 mm — eine sichere Bestimmung zu ermöglichen, verwendete Bühler (1964) die Fishersche Diskriminanzanalyse zur Unterscheidung der beiden *Neomys*-Arten. Er faßte 3 Unterkiefermerkmale (vgl. Abb. 8 oben), nämlich Unterkieferasthöhe (x_2), Mandibellänge (x_1) und untere Zahnreihenlänge (x_4) zu einem Komplexmerkmal zusammen. Auf Grund der Formel

$X = -x_1 + 2.58x_2 + 2.78x_4$ gilt:

X kleiner als 18.43: *Neomys anomalus*

X größer als 18.43: *Neomys fodiens*

Mit Hilfe der Angaben Bühlers zur Unterkieferasthöhenmessung und Diskriminanzanalyse in Zweifelsfällen erfolgte die Bestimmung der vorliegenden *Neomys*-Schädel. Von 98 rechten Unterkiefern erwiesen sich als

Neomys anomalus: 21

Neomys fodiens: 77

Die Meßwerte der Unterkieferasthöhen wurden in Abb. 9 graphisch dargestellt (Kurve mit durchgehenden Linien). Die beiden Gipfel bei 4,2 und

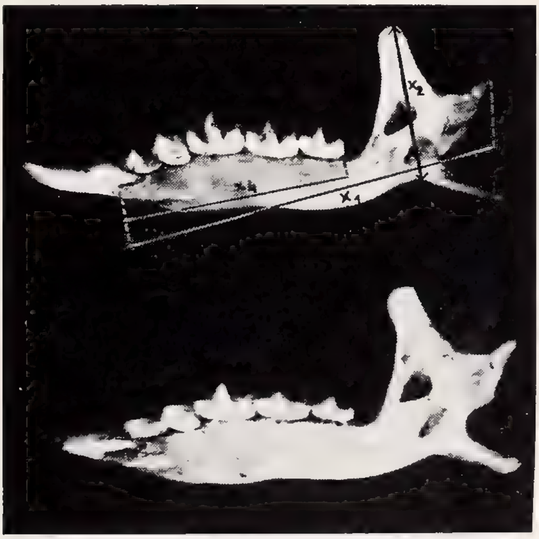


Abb. 8. Rechter Unterkieferast von *Neomys anomalus* (oben) und *N. fodiens* (unten).

5 mm und vor allem die Lücke in den Meßwerten im Bereich von 4,4 bis 4,6 mm sprechen für das Vorhandensein von zwei deutlich trennbaren Arten. Die in dieser Arbeit ermittelten Werte stehen in guter Übereinstimmung mit denen Bühlers (1964, S. 69), welche in Abb. 9 in der gestrichelten Kurve wiedergegeben sind.

Der Zerfall der Gewölle durch den Fraß von Gewöllmotten und -käfern trennte einen großen Teil der *Neomys*-Oberschädel von den Unterkiefern. Da zur Bestimmung von *Neomys anomalus* und *N. fodiens* nur Angaben mit Hilfe des Unterkiefers, nicht aber des Oberschädels vorhanden sind, wurde eine Zuordnung letzterer auf Grund von eigenen Meßreihen versucht.

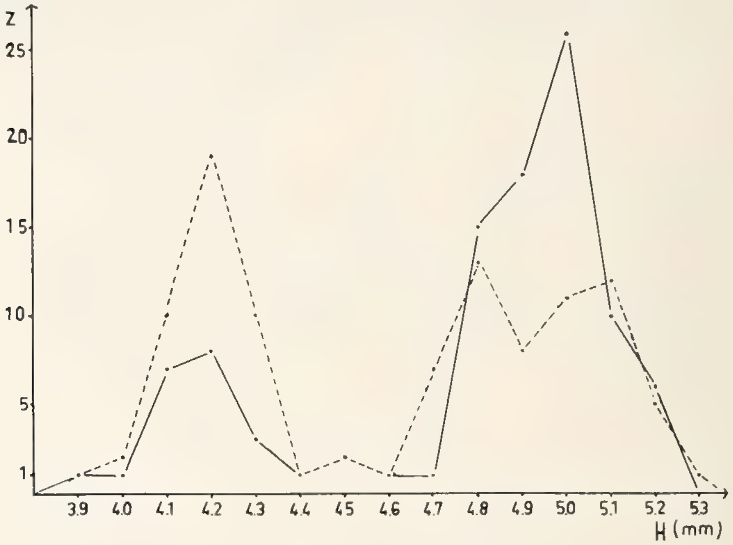


Abb. 9. Maße der rechten Unterkieferasthöhe bei *Neomys*.
—— Kurve der Meßwerte aus Kronenburger Neomys
- - - Kurve der Bühler'schen Meßwerte (1964, S. 69)
Z = Anzahl der rechten Unterkiefer, H = Höhe der U.K. in mm

Zum Vergleich und zur Kontrolle dieser Meßreihen dienten Messungen an Oberkiefern vollständiger Schädel, die mit Hilfe der Unterkieferasthöhe sicher bestimmt worden waren.

1. Meßreihe:

Postglenoide Breite als arttrennendes Merkmal

Die Skizze in Abb. 10 verdeutlicht die Lage des gemessenen Abstandes. Die graphische Darstellung gibt in zwei Kurven die von den Oberschädeln gewonnenen Meßwerte wieder.

Im Verlauf der durchgehend linierten Kurve (bestimmtes Material) ist zwischen den beiden Maxima (bei 5,9 und 6,2 mm) ein Minimum (bei 6,0 und 6,1 mm) erkennbar, welches die Artgrenze bezeichnet (bis 6,1 mm: *Neomys anomalus,* ab 6,0 mm: *N. fodiens*).

Im Verlauf der gestrichelten Kurve (unbestimmtes Material) entspricht die Lage der Kardinalpunkte derjenigen in der Kontrollkurve. Der Wert des Kurvenminimums (bei 6,0 mm) liegt allerdings ziemlich hoch, d. h. die Grenze zwischen beiden Arten ist nicht klar ausgebildet. Legt man sie trotzdem — in gewisser Weise durch die Kontrollmessung berechtigt — an diese Stelle und zählt alle Oberschädel einschließlich der bestimmten bis zu 6,0 mm zu *Neomys anomalus* und ab 6,1 mm zu *N. fodiens,* so ergibt sich:

Neomys anomalus:	19 Exemplare	(21)
Neomys fodiens:	74 Exemplare	(77)
insgesamt:	93 Exemplare	(98)

Die in Klammern stehenden Zahlen beziehen sich auf Messungen der Unterkieferasthöhe. Bei einer fast gleichen Anzahl von Meßobjekten in den verschiedenen Meßreihen (postglenoide Breite 93 / Unterkieferasthöhe 98) ergibt sich in der quantitativen Aufteilung der beiden Arten eine gute Übereinstimmung *(Neomys anomalus:* 19/21, *N. fodiens:* 74/77).

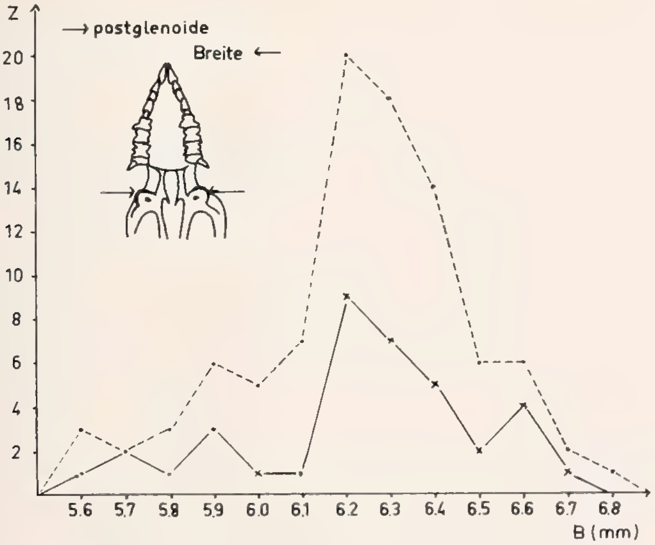


Abb. 10. Maße der postglenoiden Breite bei *Neomys*-Oberschädeln.
- - - isolierte, unbestimmte Oberschädel
—— sicher bestimmte Oberschädel
Meßwerte als ● = *Neomys anomalus,* Meßwerte als × = *N. fodiens*
Z = Anzahl der Oberschädel, B = postglenoide Breite in mm

2. Meßreihe:

Oberkieferbreite als arttrennendes Merkmal

Da Messungen der postglenoiden Breite noch keine vollständig befriedigenden Ergebnisse lieferten, wurde eine weitere Meßreihe durchgeführt und zwar an der breitesten Stelle des Oberkiefers vor dem Processus zygomaticus maxillaris. Den Hinweis dazu verdanke ich Herrn Dr. J. Niethammer.

Die Zeichnung in Abb. 11 soll die Lage des gemessenen Abstandes verdeutlichen, die graphische Darstellung gibt die Meßergebnisse an bestimmten und unbestimmten Oberkiefern wieder.

Bei der Betrachtung der beiden Kurven (der gestrichelten wie der durchgehend linierten) läßt sich eine Trennung in 2 Wertbereiche feststellen: Der 1. Bereich geht bis 5,8 mm, der 2. beginnt bei 5,9 mm. Zwischen beiden liegt — den Messungen an bestimmtem Material zufolge — die Artgrenze von *Neomys anomalus* und *N. fodiens.* (Pfeil in Abb. 11.)

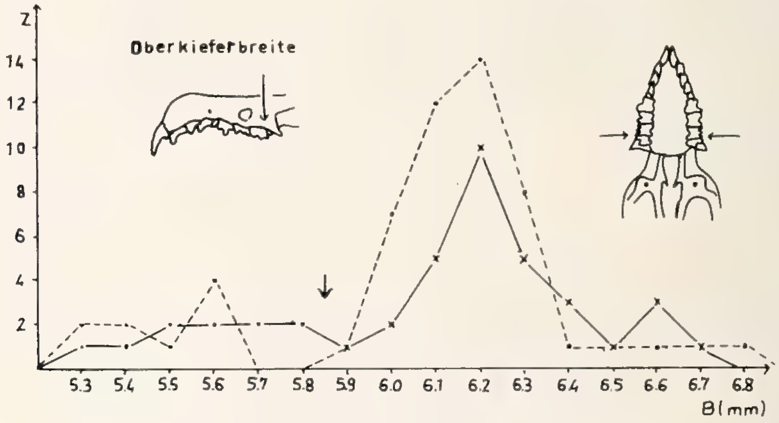


Abb. 11. Maße der Oberkieferbreite bei *Neomys.*

- - - isolierte, unbestimmte Oberkiefer

—— Vergleichsmessung an bestimmten Oberkiefern, der Pfeil bezeichnet die Artgrenze

Meßwerte als ● = *Neomys anomalus,* Meßwerte als × = *N. fodiens*

Z = Anzahl der Oberkiefer, B = Breite der Oberkiefer in mm

Diese Grenze tritt bei Messungen an unbestimmtem Material noch schärfer hervor. Es entsteht eine regelrechte Meßlücke von 5,6—5,9 mm.

Auf Grund dieser Ergebnisse scheint es gerechtfertigt, die Oberkieferbreite als ein Trennungsmerkmal der beiden *Neomys*-Arten anzusehen:

Oberkieferbreite größer als 5,8 mm: *Neomys fodiens*

Oberkieferbreite kleiner als 5,9 mm: *Neomys anomalus*

Zur Messung der Oberkieferbreite standen insgesamt 96 Exemplare zur Verfügung. Davon erwiesen sich

19 als *Neomys anomalus*
77 als *Neomys fodiens.*

Dieses Ergebnis zeigt eine gute Übereinstimmung mit dem der Unterkieferasthöhenmessung. Von 98 rechten Unterkieferästen waren

21 als *Neomys anomalus*
77 als *Neomys fodiens*

bestimmt worden.

b) Zur Verbreitung von *Neomys anomalus* im Rheinland

Die hohe Zahl von Sumpfspitzmäusen in den Kronenburger Gewöllen ist deswegen so bemerkenswert, weil sie erstens das Vorkommen von *Neomys anomalus* in nördlicheren Gegenden Europas und tieferen Lagen (Kronenburg: 400 m NN) bestätigt und zweitens, weil damit die Zahl der bisher erbrachten Belege aus der Eifel beträchtlich erhöht wird.

Für die Eifel waren bisher nur wenige Funde bekannt. Die erste Sumpfspitzausm fing J. Niethammer 1953 am Aremberg bei Adenau, die zweite G. Niethammer 1960 am Schalkenmehrener Maar. Weitere Exemplare (12, bis auf eines aus Gewöllen) teilte v. Lehmann 1968 mit.

Für das übrige Rheinland ist nur noch ein einziger Beleg erbracht und zwar aus Rengsdorf an der Wied (nur 150 m NN) von J. Niethammer 1960.

Abb. 12 gibt eine Übersicht über die Fundstellen.

4. *Versuche zur Unterscheidung von Apodemus sylvaticus und Apodemus flavicollis*

Die beiden *Apodemus*-Arten *A. flavicollis* und *A. sylvaticus* sind rein anatomisch nach ihren Schädeln sehr schwer voneinander zu trennen. Das

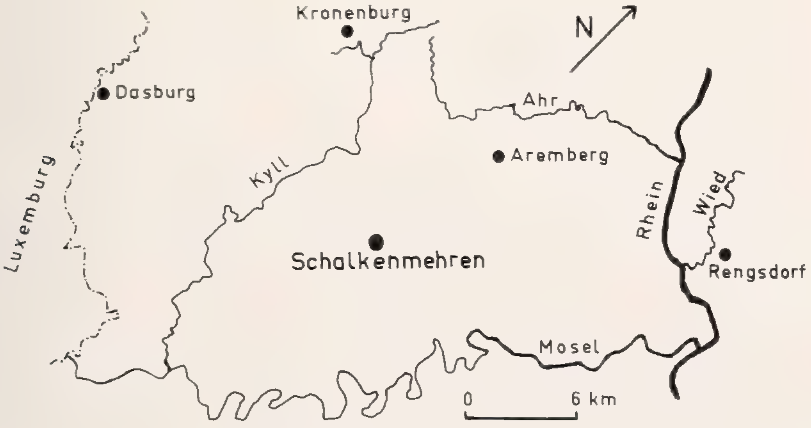


Abb. 12. Fundorte von *Neomys anomalus* im Rheinland.

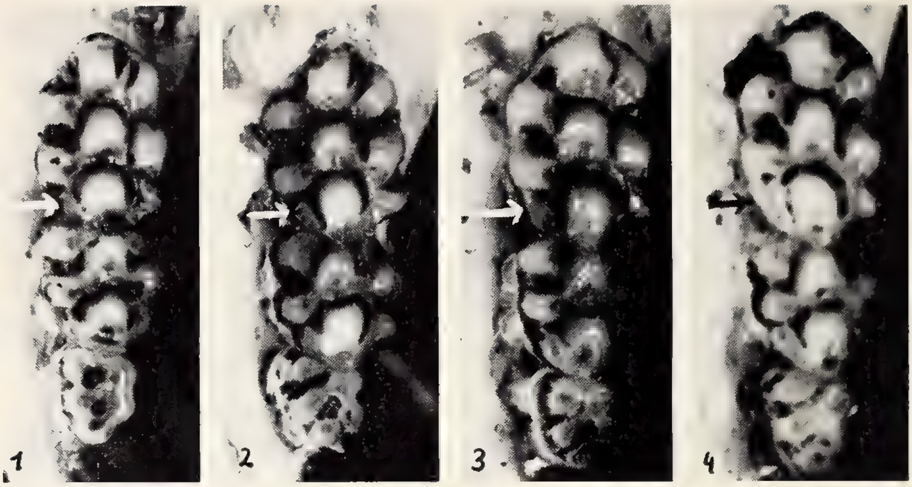


Abb. 13. Vergleich der 3. Innenhöcker am M¹ bei *Apodemus sylvaticus* (1 und 2) und *A. flavicollis* (3 und 4).

von Gaffrey (1953) angegebene Merkmal, nämlich *A. sylvaticus* — 3. hinterer Innenhöcker des M^1 nur undeutlich ausgeprägt —, *A. flavicollis* — 3. hinterer Innenhöcker fast immer gut ausgeprägt — erweist sich als höchst unzuverlässig. Eine Bestimmung der beiden Arten nach diesem Kriterium ergab eine fast gleich große Anzahl von *A. sylvaticus* (162) und *A. flavicollis* (179). Die hohe Zahl von Gelbhalsmäusen widerspricht der Erfahrung, daß diese als Waldbewohner nur selten von den im offenen Gelände jagenden Schleiereulen erbeutet werden.

Eine Kontrolluntersuchung des M^1 an sicher bestimmten Schädeln von *A. sylvaticus* und *A. flavicollis* (coll. J. Niethammer) zeigt die Unhaltbarkeit des von Gaffrey (1953) vorgeschlagenen Trennungsmerkmals. Abb. 13 veranschaulicht, daß die Ausprägung des 3. hinteren Innenhöckers am M^1 innerhalb jeder Art von deutlich bis undeutlich variiert.

Die Unterscheidung von *A. sylvaticus* und *A. flavicollis* muß also auf Grund eines anderen Merkmals erfolgen. Herrn Dr. J. Niethammer verdanke ich den Hinweis, die Zahnreihenlängen im Oberkiefer bei beiden Arten zu vergleichen.

1. Messungen an bestimmtem Material (coll. J. Niethammer)

Gemessen wurde vom vorderen Rand des 1. oberen Molaren bis zum hinteren Rand des letzten oberen Molaren. Um möglichst exakte Daten zu erhalten, wurden zwei Meßreihen durchgeführt:

1. Meßreihe: Zahnreihenlänge des rechten Oberkiefers bei erhaltenen Zähnen

2. Meßreihe: Zahnreihenlänge des linken Oberkiefers bei ausgezogenen Zähnen

Um Ungenauigkeiten beim Ablesen der Werte zu überprüfen und auszugleichen, wurden zu beiden Meßreihen Kontrollmessungen durchgeführt. (Die Zehntel-mm müssen bei der benutzten Schublehre „Mauser" Nr. 131, $^1/_{20}$ metr. geschätzt werden.) Die Abweichungen waren jedoch gering und veränderten das Gesamtbild nicht. Graphisch dargestellt wurden die Werte der Kontrollmessung, da hierbei die größere Übung im Messen eine größere Genauigkeit erwarten ließ.

In der 1. Meßreihe ergaben sich folgende Längenwerte:

A. flavicollis: 4,0—4,9 mm (21 Exemplare)
A. sylvaticus: 3,8—4,5 mm (24 Exemplare)
insgesamt: 45

Hiernach decken sich die Längenbereiche der Oberkieferzahnreihen bei beiden Arten ziemlich vollständig. Das Ergebnis zeigt übrigens eine gute Übereinstimmung mit den von Gaffrey (1953) angegebenen Zahnreihenlängen des Oberkiefers:

A. flavicollis: 4,0—4,8 mm
A. sylvaticus: 3,8—4,4 mm

Die Zahnreihen der 2. Meßreihe (ausgezogene Zähne) trugen die Werte:

A. flavicollis: 4,3—4,9 mm (19 Exemplare)
A. sylvaticus: 3,8—4,4 mm (22 Exemplare)
insgesamt: 41

Bei *Apodemus flavicollis* sind die Zahnreihen also deutlich länger als bei *A. sylvaticus*[1] (Abb. 14). Der Überschneidungsbereich (4,3—4,5 mm) ist im Gegensatz zur 1. Meßreihe (4,0—4,5 mm) geringer, so daß man auf Grund dieser 2. Meßreihe eine einigermaßen gerechtfertigte Trennung der beiden Arten vornehmen könnte. Dieses Ergebnis ist darauf zurückzuführen, daß bei ausgezogenen Zähnen die Alveolenränder klarer zu erkennen sind als bei vorhandenen Zähnen und daher eine exaktere Messung möglich ist. Abb. 14 stellt die Auswertung der beiden Meßreihen dar.

2. *Messungen an unbestimmtem Material aus Kronenburger Gewöllen*

Da sich die Oberkiefer-Zahnreihenlänge bei ausgezogenen Zähnen als ein einigermaßen arttrennendes Merkmal erwies, wurden danach die *Apodemus*-Arten aus den Kronenburger Gewöllen bestimmt. Abb. 15 zeigt das Meßergebnis.

---

[1] Die größere Zahnreihenlänge bei *Apodemus flavicollis* entspricht der größeren Schädellänge — nach Gaffrey (1953): „über 25 mm" im Gegensatz zu *A. sylvaticus*: „unter 25 mm". Das Kriterium der Schädellänge ließ sich in der Gewöllanalyse deshalb nicht zur Artentrennung anwenden, weil fast alle Schädeldächer zerbrochen waren.

Die Kurve verläuft deutlich zweigipflig. Der Talpunkt (bei 4,6 mm) läßt sich mit der Artgrenze zwischen *Apodemus sylvaticus* und *A. flavicollis* gleichsetzen. Dieser Grenzwert von 4,6 mm entspricht nicht ganz der Kontrollmessung (Abb. 14, gestrichelte Kurve, bei 4,3—4,5 mm), er liegt eindeutig höher. Zieht man aber gleichzeitig in Betracht, daß auch die Maximalwerte eine Verlagerung erfahren haben und zwar ebenso in Richtung

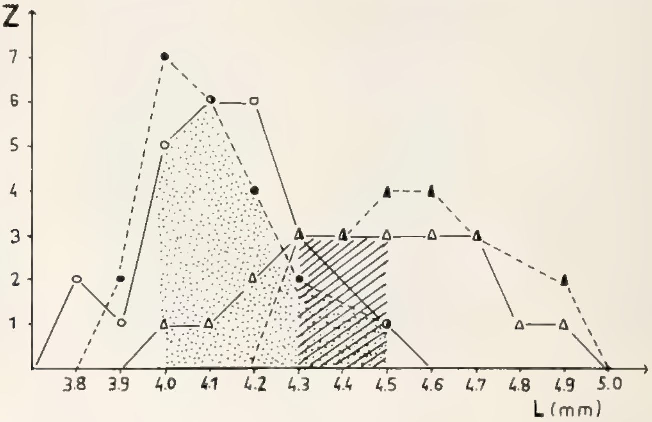


Abb. 14. Maße der Oberkieferzahnreihen bestimmten Materials von *Apodemus sylvaticus* (o ●) und *A. flavicollis* (△ ▲).

1. Meßreihe (erhaltene Zähne): durchgezogene Kurven, Werte als o oder △

2. Meßreihe (ausgezogene Zähne): gestrichelte Kurven, Werte als ● oder ▲

Übereinstimmende Längenwerte beider Meßreihen: ◑ oder ◭

punktiert: Überschneidungsbereich der Längenwerte beider Arten in der 1. Meßreihe

schraffiert: Überschneidungsbereich der Längenwerte beider Arten in der 2. Meßreihe

Z = Anzahl der Zahnreihen, L = Länge der Zahnreihen in mm

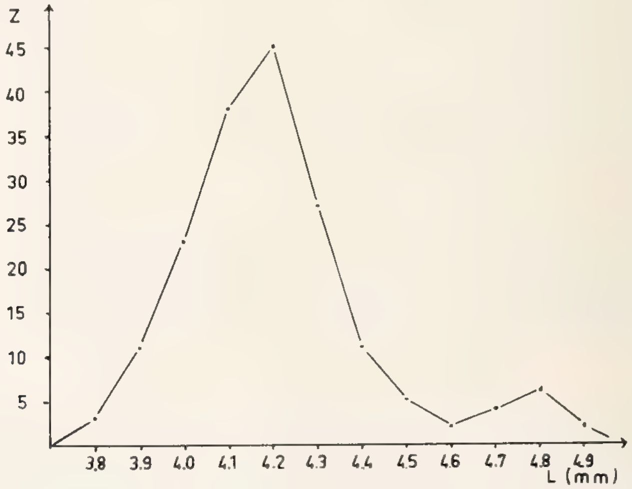


Abb. 15. Maße der Oberkiefer-Zahnreihen bei *Apodemus*.
Z = Anzahl der Zahnreihen, L = Länge der Zahnreihen in mm

höherer Werte, läßt sich eine recht gute Übereinstimmung im Gesamtverlauf der beiden Kurven feststellen.

Als Ursache für diese Verlagerung könnte man folgendes anführen: erstens, daß bei den aus den Gewöllen stammenden Schädeln die Alveolenränder durch mechanische und chemische Beanspruchung im Eulenmagen abgeschliffen oder zumindest angegriffen wurden und auf diese Weise sich die Alveolen etwas vergrößerten. (Die bestimmten Schädel für die Kontrollmessung waren sorgfältig präpariert worden.) Ungeklärt bleibt bei dieser Annahme, weshalb der Höchstwert der Kontrollmessung (4,9 mm) beim Gewöllmaterial nicht überschritten wurde.

Zweitens muß in Betracht gezogen werden, daß beim unbestimmten Material aus den Gewöllen bedeutend mehr Exemplare von *A. sylvaticus* (177) als in der Kontrollmessung (22) ausgemessen wurden. Denn da mit der Größe der Stichprobe auch die Variationsbreite steigt, erweitert sich die Kurvenspanne automatisch. Unklar bleibt allerdings, warum der niedrigste Wert (3,8 mm) beim Gewöllmaterial genau so groß ist wie beim bestimmten Material.

Trennt man die beiden *Apodemus*-Arten an der Stelle des Kurvenminimums, also bei 4,6 mm, sind bei einer Zahl von 177 untersuchten Schädeln 164 *Apodemus sylvaticus* und 13 *A. flavicollis* zuzuordnen. Überträgt man dieses Verhältnis auf die gesamten in den Gewöllen gefundenen *Apodemus*-Schädel, so erhält man folgende Zahlen:

Apodemus sylvaticus: 316 = 6,5 %
Apodemus flavicollis: 25 = 0,5 %

Dieses, wenn auch nicht 100%ig gesicherte Ergebnis, entspricht der Erfahrung, daß der Beuteanteil an Gelbhalsmäusen im Vergleich zu den Waldmäusen sehr gering ist.

C) Zusammenfassung

1. Der Inhalt von ca. 1000 Schleiereulengewöllen (insgesamt 4854 Beutetiere) aus Kronenburg in der Eifel wurde quantitativ und qualitativ analysiert.
2. Untersuchungen zum simplex-Merkmal bei den Microtinae: Erwartungsgemäß ist bei 296 Exemplaren von *Microtus agrestis* keine Reduzierung des 3. oberen Molaren festzustellen. Bei *Microtus arvalis* dagegen tragen von 1315 untersuchten M^3 5 % das simplex-Merkmal. Dieses Ergebnis wurde mit anderen Angaben aus dem westlichen Rheinland und angrenzenden Gebieten verglichen. Am Beispiel von *Microtus arvalis* und *Clethrionomys glareolus* werden Übergangsformen in der Reduzierung des M^3 aufgezeigt.
3. Ein Schädel mit dem Merkmal von *Microtus oeconomus* — unvollkommene Trennung der beiden ersten Schmelzschlingen am M^1 — wird auf Grund weiterer Kriterien *Microtus arvalis* zugesprochen.
4. Die Trennung von *Neomys anomalus* und *N. fodiens* wird nach Bühler (1964) mit Hilfe der Unterkieferasthöhe und der Diskriminanzanalyse vorgenommen.

Ergebnis: 21 *N. anomalus,* 77 *N. fodiens.* Ein Vergleich der Unterkieferasthöhenmaße von Sumpfspitzmäusen Bühlers und derjenigen aus Kronenburg zeigt gute Übereinstimmung.

Meßreihen zur Bestimmung der beiden Arten anhand isolierter Oberschädel erweisen die maximale Oberkieferbreite (gemessen hinter dem Processus zygomaticus maxillaris) als sichereres arttrennendes Merkmal als die postglenoide Breite.

Fundorte von *Neomys anomalus* im Rheinland werden in einer Karte dargestellt.

5. Die Trennung von *Apodemus sylvaticus* und *A. flavicollis* wird anhand von Zahnreihenlängen des Oberkiefers durchgeführt. *A. flavicollis* hat längere Zahnreihen.

D) Literatur

Bühler, P. (1964): Zur Gattungs- und Artbestimmung von *Neomys*-Schädeln — Gleichzeitig eine Einführung in die Methodik der optimalen Trennung zweier systematischer Einheiten mit Hilfe mehrerer Merkmale. — Z. Säugetierkunde 29, p. 65—93.

— (1964): Zur Verbreitung und Ökologie der Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus milleri* Mottaz) in Württemberg. — Veröff. Landesstelle Natursch. Landschaftspflege Bd.-Württ., H. 32, p. 64—70.

Gaffrey, G. (1953): Die Schädel der mitteleuropäischen Säugetiere. — Abhandl. Ber. Staatl. Mus. Tierk. — Forsch.inst. Dresden 21, p. 5—123.

Lehmann, E. von (1968): Die Säugetierfauna des Naturparks „Südeifel". — Rhein. Heimatpfl., N. F. 2, p. 140—155.

— (1969): Aufsammlungen von Kleinsäugern im Naturpark „Nordeifel". — Rhein. Heimatpfl., N. F. 1, p. 46—56.

Niethammer, G. (1953): Zur Verbreitung der Rundschwänzigen Wasserspitzmaus *Neomys anomalus milleri* — Natur u. Heimat, 13, p. 39—42.

Niethammer, J. (1953): Die Rundschwänzige Wasserspitzmaus *Neomys anomalus milleri* Mottaz in der Eifel. — Natur u. Heimat, 13, p. 36—39.

— (1960): Über neue Gewöllinhalte rheinischer Schleiereulen (*Tyto alba*). — Decheniana 113, p. 99—111.

— (1961): Verzeichnis der Säugetiere des mittleren Westdeutschlands. — Decheniana 114, p. 75—98.

Reichstein, H. (1966): Abweichendes Molaren-Schmelzschlingenmuster am M_1 bei einer Erdmaus, *Microtus agrestis* (L.). — Z. Säugetierkunde 31, p. 480 bis 481.

— und D. Reise (1965): Zur Variabilität des Molaren-Schmelzschlingenmusters der Erdmaus, *Microtus agrestis* (L.). — Z. Säugetierkunde 30, p. 36—47.

Richter, H. (1963): Zur Unterscheidung von *Crocidura l. leucodon* und *C. r. russula* nach Schädelmerkmalen, Gebiß und Hüftknochen. — Zool. Abhandl. Ber. Staatl. Mus. Tierk. Dresden 26, Nr. 7, p. 123—133.

Rörig, G., und C. Börner (1905): Studien über das Gebiß mitteleuropäischer rezenter Mäuse. — Arb. Kais. Biol. Anst. Land-Forstwirtsch. 5, 2.

Zimmermann, K. (1935): Zur Rassenanalyse der mitteleuropäischen Feldmäuse. — Arch. Nat. gesch., N. F. 4, p. 258—273.

— (1952): Die simplex-Zahnform der Feldmaus, *Microtus arvalis* Pallas. — Verh. Deutsch. Zool. Ges. in Freiburg 1952, p. 492—498.

— (1956): Zur Evolution der Molarenstruktur der Erdmaus, *Microtus agrestis* (L.). — Zool. Jahrb. (Syst.) 84, p. 269—274.

L'unité spécifique entre *Crocidura giffardi* de Winton et *C. goliath* Th. se trouve démontrée grâce aux plus récentes captures effectuées au Cameroun

par H. HEIM DE BALSAC, Paris [1])

Le dernier voyage au Cameroun de M. Eisentraut (Décembre 1968) qui avait pour but précis la capture de Muridae vivants *(Praomys* et *Hylomyscus)* aux fins d'analyses chromosomiques et d'essais de croisements, a eu cependant pour résultat accessoire, mais important, de démontrer l'exactitude d'une opinion que nous avions plusieurs fois exprimée déjà sur la parenté des deux Crocidures géantes africaines, opinion que d'aucuns ne semblaient pas devoir admettre. Dans le même temps, notre Collègue le Professeur Amiet (de l'Université Fédérale du Cameroun) nous apportait une preuve semblable pour la région de Yaoundé.

Déjà en 1957/58 M. Eisentraut avait capturé à Isobi (au pied du Mt Cameroun) une *Crocidura giffardi* qui nous avait bien semblé, de par sa morphologie et son lieu de capture, se rapprocher singulièrement de *C. goliath* en dépit de sa mélanisation intense. En foi de quoi nous avions proposé de rapporter ces deux Crocidures à une seule et même espèce. Cette opinion ne ramenait pas seulement *C. goliath* au rang de simple race de *C. giffardi,* mais faisait disparaître par la même le „genre" *Praesorex* Th. qui lui était attaché. Or Ch. Repenning, dans sa tout récente classification des Sous-Familles et Genres des Soricidae fossiles et actuels (1967) tout en citant notre opinion, maintient un Genre *Praesorex* pour *C. goliath,* sans doute par déférence pour la mémoire d'O. Thomas. Une fois de plus il apparaît qu'une opinion émise en France éprouve des difficultés à franchir l'Atlantique. Une démonstration s'impose donc pour réfuter ce point de vue inexact et confirmer l'opinion que nous avions émise. Grâce aux activités d'Eisentraut et d'Amiet cette démonstration est désormais possible.

Crocidura goliath a été décrite en 1906 par Thomas comme une espèce particulière, la plus grande du Genre. En 1913 O. Thomas crée pour *C. goliath* le Genre monospécifique *Praesorex*. C'est un des rares cas où O. Thomas — qui avait pourtant un sens inné de la Systématique des Mammifères, au même titre que son ami E. Hartert en manifestait un pour les oiseaux — s'est abandonné au démon de la description. Le Genre *„Praesorex"* n'est basé sur aucun caractère osteo-dentaire vraiment différent de ceux de *Crocidura* et sa seule originalité semblait résider dans la nature du pelage, non pas dense et talpoïde (velouté) comme chez la plupart des Crocidures, mais formé de poils longs, plutôt raides et clairsemés.

---

[1]) Laboratoire de Zoologie Ecole Normale Supérieure 24, rue Lhomond — PARIS Ve.

Déjà en 1956 Meester s'était élevé contre la discrimination générique de *C. goliath* et l'avait réintégrée dans le Genre *Crocidura*. En 1959 nous avions fait remarquer que le pelage particulier de type *goliath* se transformait en pelage laineux, et plus court, dans la population de Hte Volta, et dans celle que nous avons fait connaître de Hte Guinée, populations référables à *giffardi*. Dès lors le caractère du pelage de *goliath* perdait de son originalité. Notre opinion rejoignait ainsi celle de Meester. Le bien fondé de la suppression du Genre *Praesorex* se trouve démontrée du fait que *C. giffardi* et *C. goliath* ne représentent qu'une seule et même espèce; cette dernière conception peut être vérifiée à son tour par l'examen des plus récentes captures effectuées par Eisentraut et Amiet.:

Le premier spécimen recueili par Eisentraut à Isobi en 1957 donnait à première vue l'impression d'appartenir à *giffardi:* ses dimensions étaient conformes et sa coloration très foncée; le pelage à poils longs et rudes était du type goliath. En fait la mélanisation était moins poussée que dans les spécimens typiques de Hte Volta. La teinte générale était d'un brun-chocolat alors qu'elle est d'un noir profond chez les véritables *giffardi* voltaïques.

Le second spécimen, rapporté récemment de Victoria, est plus instructif que le premier. Sa taille (L. Condylo-Incisive 39 mm) dépasse celle du Type de Goliath (38,5 mm). Sa teinte, très foncée, est d'un brun chocolat rougeâtre. Toutefois, et c'est là un point essentiel, le ventre, la gorge, les flancs montrent un grand nombre de poils gris parmi les poils bruns. La face dorsale elle-même n'est pas exempte de poils gris. Il apparaît à l'évidence que la taille est celle de *goliath* et que la pigmentation est déjà intermédiaire entre celles des deux formes, tout en restant plus proche de *giffardi.*

Un spécimen, procuré par les soins de Amiet, provient de Kala, à 15 km à l'Ouest de Yaoundé. Sa taille (L. C. Incis. 36 mm) est celle des *giffardi* moyens. Le pelage est assez court et de type laineux. La teinte générale est foncée, sans présenter aucun des tons bruns des deux spécimens du Mt Cameroun (Isobi et Victoria). Mais il ne s'agit pas ici du noir profond des *giffardi* voltaïques; effectivement le pelage renferme un très grand nombre de poils gris qui donnent à la face dorsale une ressemblance avec celles de certaines races de *C. turba;* sur la face ventrale les poils gris sont même si abondants que le pelage paraît grivelé. Ici encore, bien que la taille et le type du pelage se rapprochent de *giffardi,* la pigmentation vire vers le type *goliath.*

Un autre spécimen, de même origine, montre une taille plus forte (L. C. Incis. 37 mm) qui le place à la limite de *giffardi* et de *goliath*. Son pelage est long et rude, de type goliath. Nous ne dirons rien de la pigmentation car il s'agit d'un individu, non pas albinos, mais simplement albin (les yeux ne sont pas rouges, les poils sont blanc-crème, la peau est de teint blanc-grisâtre et non pas rose [1]). Les dentures de trois de ces spécimens [2]) se ressemblent beaucoup, et les longueurs des arcades ne diffèrent que de 17,2 à 18 millimètres en haut et 15,5 à 16 mm en bas. Les Incisives et la grosse prémolaire (Pm^4) sont identiques (pas de denticulation sur l'Incisive inférieure). Par contre le talonide de M^3 est variable selon les individus: dans le spécimen de Victoria (le plus grand) il est représenté par un simple cône. Le plus petit individu de Kala (Yaoundé) montre un endoconide très bien dessiné; le plus grand de Kala ne possède qu'un rudiment d'endoconide (ébauche ou vestige?). Ainsi donc il y a transition entre les talonides de ces trois spécimens. En résumé, qu'il s'agisse des dimensions craniennes, de la troisième Molaire, de la nature du pelage, de la pigmentation enfin, les 4 spécimens de la zone moyenne du Cameroun (du Mt Cameroun à Yaoundé) montrent des transitions entre *giffardi* et *goliath*. Il s'agit d'une population mixte comme il s'en rencontre si souvent au contact de races différentes. Mais une population mixte suppose une panmixie entre races d'une même espèce. Certes la coloration générale semble à première vue rapprocher cette population de *giffardi* plus que de *goliath*; mais, en fait, et nous l'avions déjà dit, sous le terme de *giffardi* on entend avant tout des populations frappées d'une mutation mélanique; or l'on sait qu'un tel caractère compte bien peu dans le phénomène global de la spéciation.

La seule question qui pourrait désormais se poser à l'esprit de certains réside dans la position taxonomique qu'il convient d'attribuer aux populations marginales localisées de part et d'autre de l'aire géographique propre à *giffardi-goliath*. Cette area s'étend de la Hte Volta aux limites méridionales du Cameroun à travers le Ghana Septentrional et la Nigeria.

Au Gabon, c'est-à-dire au Sud de l'aire de *goliath*, existe une population qui nous est désormais connue grâce à la Station Biologique du C.N.R.S. à Makokou et aux activités déployées depuis sa fondation par P. P. Grassé et A. Brosset. En Hte Guinée, à l'Ouest de l'area de *giffardi*, existe une autre population qui nous a été révélée par les recherches de M. Lamotte et de Pujol.

---

[1]) Nous possèdons, en provenance de Seredou, une *Crocidura theresae* parfaitement albinos, d'aspect exactement conforme à celui d'une souris blanche de laboratoire.

[2]) Le crâne du premier spécimen d'Isobi a été accidentellement perdu et seuls subsistent les dessins du rostre et des dents in Bonn. Zool. Beitr. 10, p. 210.

Ces deux populations marginales diffèrent chacune du stock *giffardi-goliath*, tout en se rapprochant l'une de l'autre par certains caractères.

La population gabonaise nous est personnellement connue par trois spécimens provenant de Makokou. Le pelage, par sa nature et sa pigmentation, représente exactement celui de *goliath*. Mais la taille est faible (équivalente à celle de *giffardi*) et la denture diffère sur quelques points: les Incisives (Maxil. et Mand.) sont un peu plus faibles que celles de *goliath*, par contre la dernière Molaire sup. est un peu plus forte que chez *goliath*. Il y a donc conformité avec la taille corporelle pour les Incisives et dysharmonie pour M^3.

En dépit de ces différences nous n'hésitons pas[1]) à rattacher cette population au stock *goliath-giffardi*, qu'elle représente au Gabon. Cette interprétation logique a malheureusement une incidence pratique par l'obligation qu'elle entraîne de modifier la nomenclature du groupe tout entier.

Il y a plus d'un siècle effectivement Lecomte a décrit (1857) de Cette-Gama une Crocidure de grande taille sous le nom de *C. odorata*. Le spécimen-type est resté unique au Musée de Pittsburg. Nous n'avons pu examiner son crâne (sa coloration est certainement altérée et ne pourrait être d'aucun secours) mais les dimensions indiquées par Lecomte cadrent avec celles des animaux de Makokou. Par ailleurs il ne peut s'agir de *C. flavescens occidentalis*, très abondante dans la région, mais de taille trop réduite. Or ce sont les seules „grandes" Crocidures de ce secteur africain. Nous assimilons donc nos trois spécimens de Makokou à *C. odorata*, terme qui a priorité sur tous les autres.

A l'Ouest de la Hte Volta, spécialement en Guinée et aux confins de la Côte d'Ivoire et du Libéria, les prospections effectuées d'une part au Nimba par M. Lamotte et son équipe de chercheurs, d'autre part par Pujol à Seredou, enfin par Kuhn dans le N. Est du Libéria, ont montré l'existence d'une grande Crocidure noire cohabitant avec des représentants de *C. flavescens*. Nous avons toujours rapproché cette Crocidure de *giffardi* en raison de sa taille et de son mélanisme, bien qu'elle en diffère par une série de caractères; c'est même la race la plus différenciée du groupe par sa morphologie dentaire.

La taille est faible comme chez *odorata* du Gabon. La pigmentation est aussi foncée que chez *giffardi*, sauf sur le tiers terminal de la queue qui est dépigmenté comme chez le Rongeur *Cricetomys*; mais ce n'est peut-être pas là un caractère constant. Le pelage est court et laineux sans atteindre le velouté de *C. flavescens*. La branche montante de la mandibule est plus étroite et plus verticale que celle de *goliath* mais ceci est en rapport avec la différence de taille. Les Incisives supérieures sont plus petites que celles de *giffardi* et de *goliath* en conformité avec la réduction générale de la taille; par contre les unicuspides maxillaires sont proportionnellement plus développées et il y a là une dysharmonie. C'est essentiellement le diamètre transversal des unicuspides qui est augmenté; il en résulte un rapprochement très sensible des premières unicuspides par leurs faces linguales. Les grosses prémolaires (Pm^4) et les Molaires (M^1, M^2) sont sensiblement de mêmes dimensions que celles de *giffardi*; par contre la dernière Molaire (M^3) est plus grosse que celles de *giffardi* et même de *goliath*.

---

[1]) Pas d'endoconide au Talonide de M^3.

L'Incisive inférieure est plus petite que celles de *giffardi* et *goliath* et son bord tranchant porte une faible denticulation, au moins chez certains individus. Les autres dents sont très comparables à celles des populations voisines. Pas d'endoconide au Talonide de M_3.

En dépit de ces différences nous n'hésitons pas à considérer la population de Guinée comme le représentant occidental du groupe *giffardi-goliath* et nous avons donné à cette race le nom de *guineensis* (1968).

Il n'est pas sans intérêt de souligner que les populations marginales, *C. odorata odorata* du Gabon, *C. o. guineensis* en Guinée, montrent en commun une taille relativement réduite et une dernière Molaire maxillaire anormalement grosse par rapport à celles de *giffardi* et de *goliath*. Comme il ne peut s'agir de métissage entre populations séparées par des milliers de kilomètres, on pourrait voir dans ces caractères communs, ceux qui existaient dans le stock initial. Ainsi les populations marginales seraient les moins évoluées quant à la taille et à la denture. La nature du pelage par contre semble avoir évolué selon le type clinal, de la Guinée au Gabon.

Les faits qui viennent d'être exposés permettent d'établir le statut de l'espèce *C. odorata*, de la façon suivante:

Crocidura odorata odorata (Lecomte)	Gabon
Crocidura odorata goliath Th.	Cameroun méridional Rivière Ja
Crocidura odorata giffardi $\leqslant$ *goliath*	Cameroun moyen (Mt Cameroun-Yaoundè) Sans doute une partie de la Nigeria.
Crocidura odorata giffardi de Winton	Nigeria, Ghana Septentrional, Hte Volta.
Crocidura odorata guineensis H. de B.	Massif des Mts Nimba, Seredou, Confins libériens. (L'espèce fait défaut en Basse Côte d'Ivoire et ne semble apparaître qu'au Nord du Pays comme *Micropotamogale lamottei* H. de B.)

Zusammenfassung

Einige in jüngerer Zeit am Fuß des Kamerunberges (Sammlung Eisentraut) und bei Yaoundé (Sammlung Amiet) gefundene Stücke einer Riesenspitzmaus zeigen die intermediären Merkmale von *Crocidura goliath* und *giffardi*. Sie bestätigen die Annahme, daß beide als konspezifisch anzusehen sind und daß daher die von Thomas nach Unterschieden in der Fellstruktur für *goliath* aufgestellte Gattung *Praesorex* in Wegfall kommt. Engste Verwandtschaft mit *goliath/giffardi* zeigen *C. odorata* von Gabun und *C. guineensis* vom westlichen Oberguinea; auch sie sind in den Rassenkreis einzubeziehen, der auf Grund der Priorität den Namen *odorata* tragen muß. Es ergibt sich für ihn folgende Rassenverbreitung: *C. odorata odorata:* Gabun, *C. odorata goliath:* südliches Kamerun, *C. odorata goliath* ⋚ *giffardi:* Yaoundé bis Kamerunberg, *C. odorata giffardi:* Nigeria, Nord-Ghana, Ober-Volta, *C. odorata guineensis:* Guinea/Liberia.

Bibliographie

Heim de Balsac, H. (1959): Nouvelle contribution à l'Etude des Insectivores Soricidae du Mont Cameroun. — Bonn. Zool. Beitr. 10, p. 198—217.

— (1968): Recherches sur la faune des Soricidae de l'Ouest Africain. — Mammalia 32, p. 379—418.

Repenning, Ch. (1967): Subfamilies and genera of the Soricidae. — Geological survey professional paper 565, U. S. Government Printing, Office, Washington.

Über Kleinsäuger aus Portugal

Von JOCHEN NIETHAMMER, Bonn

Portugal ist so sehr Bestandteil der Iberischen Halbinsel, daß die Kenntnis seiner Fauna nicht besonders dringlich erscheint, sofern die spanischen Nachbargebiete gut untersucht sind. Dies dürfte erklären, weshalb die Literatur bisher nur spärliche und überwiegend ältere Angaben über seine Säugetiere bietet (Cabrera 1914, Miller 1912, Seabra 1900). Einige von Grün in der südportugiesischen Provinz Algarve bei Lagos gesammelte Kleinsäuger sind bei Bauer (1956) und Niethammer (1956) erwähnt. Eine offensichtlich durch noch unpubliziertes Material ergänzte Artenliste hat Almaça (1968) veröffentlicht und in weiteren Arbeiten zu einigen Arten genaue Funddaten beigesteuert (1964, 1967).

Da der klimatisch ausgleichende Atlantik zugleich vor allem an der Küste und von Norden nach Süden abnehmend für relativ hohe Feuchtigkeit sorgt, stellt sich für Portugal die folgende, zoogeographisch fesselnde Frage: Wie weit ist es hier gemäßigt adaptierten Arten gelungen, entlang der Küste nach Süden vorzudringen?

Zur Beantwortung mögen von meinen Eltern und mir in Portugal im Frühjahr 1967 vom 23. März bis zum 3. April gesammelte Säugetiere beitragen. Sie umfassen 65 größtenteils konservierte Fallenfänge, 4 Carnivorenfelle, die wir bei Odemira nahe der Südwestküste kauften und die aus der Umgebung jenes Ortes stammen, und über 6000 Gewöllnachweise von Fraßplätzen der Schleiereule *(Tyto alba)* in der weiteren Umgebung von Caldas da Rainha. Für Vergleiche stand außerdem noch unpubliziertes Material aus Südspanien (Gewölle von La Roda zwischen Sevilla und Granada, Fänge aus der S^a de Cazorla und Umgebung), aus dem Kastilischen Scheidegebirge, aus den Westpyrenäen und Kantabrien zur Verfügung.

Portugal bot sich uns Ende März im Süden angenehm warm, mild und blütenreich, zeigte aber in der Mitte mit tagelangen, kalten Regenfällen sein atlantisches Gesicht. Heiden, Kalkfelsen und mitteleuropäisch anmutende Ackerkultur erinnerten uns sehr an Ramales de la Victoria in Nordspanien, doch fehlten in Portugal die sommergrünen Wälder. Die Serra da Estrêla ähnelt mit ihren ausgedehnten Ginsterhängen auffallend den höheren Lagen der zentralspanischen S^a de Gredos.

I. Das Material

a) Fallenfänge:

1. Cabo San Vicente, Südwest-Portugal, 24. 3., 100 Klappfallen in üppigem Zwerggebüsch — 1 *Rattus rattus*.

2. Olto, 15 km nördlich von Vila Franca de Xira bei Lissabon, 26.—27. 3., knapp 400 Fallen vor allem an Bachrändern und an die Wiesen begrenzenden, üppigen Brombeerhecken: 1 *Talpa caeca,* 2 *Crocidura russula,* 2 *Rattus rattus,* 9 *Mus musculus,* 16 *Apodemus sylvaticus,* 4 *Pitymys mariae.*

3. Umgebung von Caldas da Rainha, 28. 3.—1. 4., 230 Fallen teils an Kalkfelsen, teils an Heckenrändern und in unterwuchsreichem Kiefernwald: 1 *Talpa caeca,* 3 *Crocidura russula,* 3 *Apodemus sylvaticus,* 1 *Pitymys mariae.*

4. Serra da Estrêla, bei Lorigo, 900 m NN, 2. 4., 60 Fallen überwiegend am Rande eines reißenden, klaren Baches: 1 *Neomys anomalus,* 2 *Apodemus sylvaticus.*

5. Serra da Estrêla, 15 km westlich Covilhã, 600 m NN, 3. 4., 150 Fallen an Bächen und Rändern üppiger Wiesen: 1 *Talpa caeca,* 1*Crocidura russula,* 2 *Mus musculus,* 9 *Apodemus sylvaticus,* 1 *Pitymys mariae,* 2 *Microtus agrestis,* 2 *Arvicola sapidus.*

b) Felle

In der Fellhandlung von Odemira sahen wir die folgenden, durchweg nach Angaben des Inhabers aus der Umgebung stammenden Häute:

1 *Lutra lutra*
3 *Meles meles*
3 *Mustela putorius*
10 *Vulpes vulpes*
10 *Genetta genetta*

Als Belege kauften wir je ein Fell von *Lutra, Meles, Mustela putorius* und *Genetta.*

c) Gewölle

Die Schleiereulengewölle fanden wir durchweg in Höhlen und tiefen Spalten in Kalkfelsen. Wie fast stets waren sie teils frisch, teils durch den Keratinfraß von Tapetenmotten schon völlig zerfallen. Die drei Orte, Epinera, Cercal und Rio Maior liegen südlich und südöstlich von Caldas da Rainha. Epinera ist 40 km entfernt, Cercal liegt 2 km nördlicher, und Rio Maior ist 17 km südöstlich von Caldas da Rainha gelegen. Das Vorfeld bei Epinera und Cercal bildeten fette Kalktriften und anschließend Ackerland. Die Höhle bei Rio Maior hingegen lag in einem engen Tal in üppiger Macchie mit viel *Quercus ilex, Arbutus unedo* und *Pistacia lentiscus* verborgen, das von einem Bach durchflossen war und sich beiderseits bald in ausgedehnte Äcker weitete. Epinera und Cercal sind in der folgenden Übersicht (Tab. 1) nicht getrennt, da sich beide Listen fast nicht unterscheiden, die Orte nahe beieinander und in einer ganz ähnlichen Umgebung liegen.

Nur 4 Arten sind in den Gewöllen häufiger und bilden mit jeweils mehr als 10 % Anteil die Nahrungsgrundlage der portugiesischen Schleiereulen: *Crocidura russula* (etwa 99 % aller Crociduren sind *C. russula), Mus musculus, Apodemus sylvaticus* und *Pitymys mariae.* Weitere 6 Arten mit Anteilen zwischen 0,1 und 1,5 % treten ebenfalls noch regelmäßig auf, obwohl sie in der Ernährung keine wesentliche Rolle spielen: *Talpa caeca, Sorex araneus, Crocidura suaveolens, Suncus etruscus, Eliomys quercinus* und *Rattus rattus.* Maulwurf, Hausratte und Gartenschläfer sind wegen ihrer besonderen Lebensweise oder ihrer Größe gegenüber anderen Arten in den Gewöllen sicherlich untervertreten, wogegen die drei Spitzmausarten gegenüber *C. russula* tatsächlich so selten sein dürften wie in den Gewöllen.

Die 4 Fledermausarten, die Kaninchen, *Arvicola sapidus* und *Microtus cabrerae* sind Zufallsbeute, wenn sie nicht gar unabhängig von den Schleiereulen unter die Gewöllreste geraten sind (natürlicher Tod einer Fledermaus, Besuch durch eine andere Eulenart).

Tabelle 1: Inhalte der portugiesischen, 1967 gesammelten Gewölle der Schleiereule *(Tyto alba)*.

	Epinera und Cercal		Rio Maior	
Art	Anzahl	%	Anzahl	%
Talpa caeca	22	1,5	18	0,4
Sorex araneus	10	0,7	76	1,5
Crocidura russula + *suaveolens*	400	26,5	1455	29,2
Suncus etruscus	2	0,1	17	0,3
Fledermäuse[1]	3	0,2	4	0,1
Oryctolagus cuniculus	1	0,1	1	0,1
Eliomys quercinus	5	0,5	9	0,3
Rattus rattus	3	0,2	4	0,1
Mus musculus	376	24,9	1017	20,4
Apodemus sylvaticus	240	15,9	1619	32,5
Microtus cabrerae	—	0	1	0,1
Arvicola sapidus	—	0	1	0,1
Pitymys mariae	447	29,6	756	15,2
Säugetiere insgesamt	1509		4978	
Vögel	8		42	
Reptilien	—		3	
Arthropoden (besonders Käfer)	3		40	

Das Dominieren von *Crocidura*, *Apodemus* und einer *Pitymys*-Art ist bezeichnend für alle von der Iberischen Halbinsel bisher bekannten Schleiereulengewölle. Hausmäuse fehlen hingegen im Norden fast völlig (Anteil stets unter 1 %) und werden offensichtlich nur dort Hauptbestandteil, wo die Freilandform *Mus musculus spretus* vorkommt, wie das bei Caldas da Rainha der Fall ist.

Auffällig ist ferner die Artenarmut gegenüber Nordspanien und das Fehlen der meisten „gemäßigten" Arten wie *Sorex minutus*, *Neomys fodiens*, *Neomys anomalus*, *Glis glis*, *Clethrionomys glareolus*, *Micromys minutus*, *Arvicola terrestris*, *Microtus arvalis*, *M. agrestis* und *M. nivalis*. Die einzigen Reste sind die Waldspitzmaus *(Sorex araneus)* und die Gartenspitzmaus *(Crocidura suaveolens)*, die aber bereits sehr selten geworden sind, wogegen zumindest die Waldspitzmaus in Nordspanien meist über 10 % und lokal bis zu 25 % der Beutetiere stellt.

Die atlantoiberische *Pitymys mariae* kann ebenfalls als Indikator für den atlantischen Klimaeinfluß gelten.

Als typisch mediterranes Faunenelement ist *Suncus etruscus* ebenfalls äußerst spärlich, wenn man damit seine Häufigkeit in sonstigen, geeigneten

---

[1] Bei Epinera und Cercal 2 *Eptesicus serotinus*, 1 *Myotis bechsteini*; bei Rio Maior 2 *Eptesicus serotinus*, 1 *Myotis nattereri*, 1 *Plecotus* sp.

Gebieten vergleicht (Korsika — Kahmann und Altner 1956; Camargue — Bauer und Festetics 1958; Korfu — Niethammer 1962). Die Wimperspitzmaus scheint hier als ausgesprochen thermophiler Kleinsäuger die Grenze des ihr zusagenden Klimas zu erreichen.

II. Die einzelnen Arten

Sorex araneus — **Waldspitzmaus**

Unterlagen: nur Gewöllschädel (s. Tab. 1).

Außer der Angabe von Almaça (1968) in seiner Liste portugiesischer Säugetiere, in der aber ein exakter Fundort fehlt, wird die Art für Portugal bisher nirgends erwähnt. Die Gewöllschädel stammen zum Teil aus frischen Gewöllen, so daß am rezenten Vorkommen bei Caldas da Rainha kein Zweifel bestehen kann.

Tabelle 2: Größenvergleich iberischer Waldspitzmäuse (*Sorex araneus*) verschiedener Herkunft. Von den Mandibeln wurden nur rechte Äste gemessen. $\bar{x}$ = arithmetisches Mittel, n = Anzahl, s = Varianz, m = mittlerer Fehler des Mittelwertes. Aus den Pyrenäen Fallenfänge, sonst Gewöllmaterial. Angaben in mm.

	Coronoidhöhe					Postglenoidale Breite				
Ort	Spanne	n	$\bar{x}$	s	m	Spanne	n	$\bar{x}$	s	m
Burguete, 800 m NN, westliche Pyrenäen	4,45—5,0	9	4,74	0,176	0,059	5,3—5,7	8	5,49	0,145	0,032
westlich Reinosa, Kantabrien, 1000 m	4,2 —4,75	51	4,47	0,110	0,015	5,0—5,6	27	5,35	0,150	0,029
Portugal, 200 m NN	4,1 —4,6	32	4,36	0,116	0,021	5,1—5,7	29	5,38	0,175	0,032

Nach Tab. 2 sind die portugiesischen Waldspitzmäuse in der Coronoidhöhe vielleicht geringfügig kleiner als nordspanische Tiere aus der Umgebung von Reinosa, die ihrerseits die Pyrenäentiere nicht ganz erreichen. Zwei noch komplette Schädel hatten die folgenden Maße (in mm):

größte Länge	Condylobasallänge	maxillare Breite	postglenoidale Breite	Zahnabnutzung
18,1	17,2	—	5,3	deutlich
—	17,6	5,6	5,3	kaum

Demnach dürften die portugiesischen Waldspitzmäuse den aus der S^{a} de Guadarrama beschriebenen *S. a. granarius* in der Größe nahekommen. Bei dieser dürfte es sich tatsächlich um eine kleine Waldspitzmausform handeln und nicht etwa einen Vertreter von *Sorex caecutiens*. Die Schabracke, die Malec und Storch (1964) bei von ihnen nahe Villarreal gefangenen Waldspitzmäusen feststellten, ist vielleicht noch das Winterkleid (Mitte März), wogegen die Ende April und Anfang Mai bei Ramales und Espinama gefangenen Tiere sicherlich schon das Sommerkleid tragen. Der festgestellte Unterschied könnte also auch jahreszeitlich bedingt sein.

Die Verteilung der Maße ist in den drei verglichenen Populationen ähnlich, eingipfelig und läßt nirgends auf die Existenz einer zweiten Art *Sorex caecutiens* schließen, wie man erwarten könnte, wenn diese Art tatsächlich in Zentralspanien (Ellerman and Morrison-Scott 1951) vorkäme. Offensichtlich nimmt die Größe zum iberischen Arealrand hin gleitend ab. Die portugiesischen Waldspitzmäuse dürften im Gegensatz zu den kleinen Tieren der S^a de Guadarrama (terra typica von *granarius*) Kontakt zu den kantabrisch-pyrenäischen Populationen haben (Abb. 1).

Neomys anomalus — **Sumpfspitzmaus**

Unterlagen: 1 ♂ ad., 2. 6. 1967, östlich Lorigo, Serra da Estrêla, 800 m NN, an einem felsigen Gebirgsbach. Kopf + Rumpf 76, Schwanz 55, Hinterfuß 15,5 mm, Gewicht 12,5 g, Condylobasallänge 19,9, Maxillarbreite 6,1, postglenoidale Breite 6,2, Coronoidhöhe 4,3, Mandibellänge 10,7 mm.

Weiße Augen- und Ohrflecken fehlen. Der Schwanz ist bis auf das letzte, weißliche Fünftel rundum schwarz. Die Füße sind dorsal sehr dunkel. Ventral findet sich

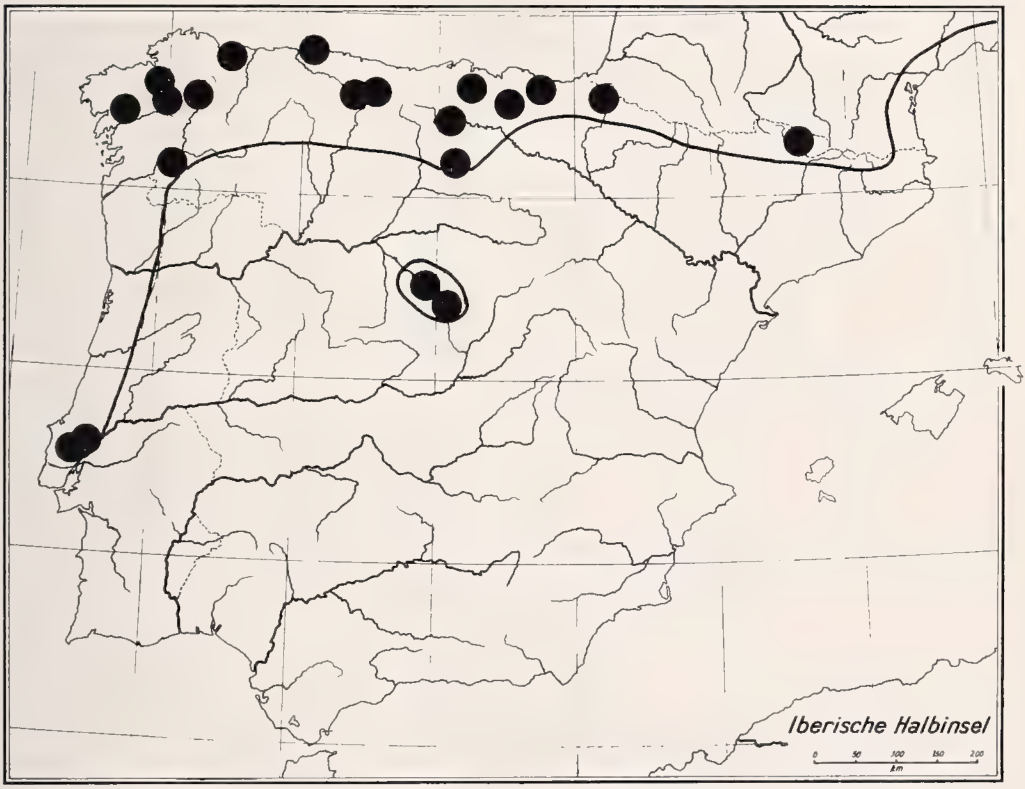


Abb. 1. Verbreitung von Sorex araneus auf der Iberischen Halbinsel. Die schwarze Linie entspricht der mutmaßlichen Verbreitungsgrenze.

die von mir 1956 für einen Teil der Sumpfspitzmäuse aus der Umgebung Salamancas beschriebene, schwärzliche Zeichnung: Kehle, ein medianer Streifen und die Seiten sind verdunkelt.

Die S^a da Estrêla ist der einzige Ort in Portugal, von dem schon Cabrera *N. anomalus* vorlag. In den Maßen und in der Färbung schließt das Tier gut an die Serie aus der Umgebung Salamancas im Museum A. Koenig in Bonn an (s. Niethammer, 1956).

Suncus etruscus — **Wimperspitzmaus**

Unterlagen: nur Gewöllschädel (s. Tab. 1).

Tabelle 3: Schädelmaße von *Suncus etruscus* in mm. Pal. = Palatinumlänge vom Caudalrand des I^1 zum Caudalrand des Palatinums; Max. = Maxillarbreite; Postgl. = postglenoidale Breite; Coron. = Coronoidhöhe; Mandl. = Mandibellänge. Vergleich der Population aus Portugal und von Korfu.

	Korfu					Portugal				
Maß	Spanne	$\bar{x}$	n	s	m	Spanne	$\bar{x}$	n	s	m
Pal.	4,2—4,55	4,39	10	0,129	0,041	4,1—4,4	4,26	10	0,081	0,025
Max.	3,9—4,2	4,00	10	0,083	0,026	3,8—4,1	3,95	15	0,095	0,025
Postgl.	4,2—4,55	4,39	8	0,107	0,038	4,2—4,65	4,43	11	0,104	0,031
Coron.	2,8—3,0	2,93	10	0,075	0,024	2,8—3,0	2,91	12	0,055	0,016
Mandl.	6,0—6,55	6,30	10	0,164	0,052	6,2—6,4	2,34	11	0,075	0,023

Tab. 3 zeigt, daß in keinem der fünf Maße signifikante Unterschiede zwischen den Populationen Korfus und Portugals bestehen. Umgekehrt läßt sich der Tabelle aber auch entnehmen, daß wegen der zu geringen Zahl vielleicht übersehene Unterschiede höchstens etwa 4 % des betreffenden Maßes betragen könnten. Die Messungen wurden mit derselben Stereolupe und Strichplatte bei gleicher Vergrößerung vorgenommen, wodurch systematische Meßfehler vermieden wurden. Damit zeigt sich erneut, daß wie schon Kahmann und Altner (1956) gefunden haben, die mediterranen Populationen von *Suncus etruscus* in ihrer Größe ziemlich uniform sind.

Nach Abb. 2 gruppieren sich die bisherigen spanischen und portugiesischen Belege von *Suncus etruscus* auf die küstennahen Bereiche in der Südhälfte der Iberischen Halbinsel. Die einzige Ausnahme, den von Cabrera erwähnten Fundort Gijón im Norden, möchte ich als fraglich ansehen, nachdem in diesem Küstenbereich weder Heim de Balsac und de Beaufort (1969) noch ich selbst in mehreren tausend Beutetierresten aus Schleiereulengewöllen auch nur einen einzigen *Suncus etruscus* gefunden haben.

Crocidura russula — **Hausspitzmaus**

Unterlagen: 5 Bälge und Schädel (Tab. 4); etwa 1800 Gewöllschädel (Tab. 1).

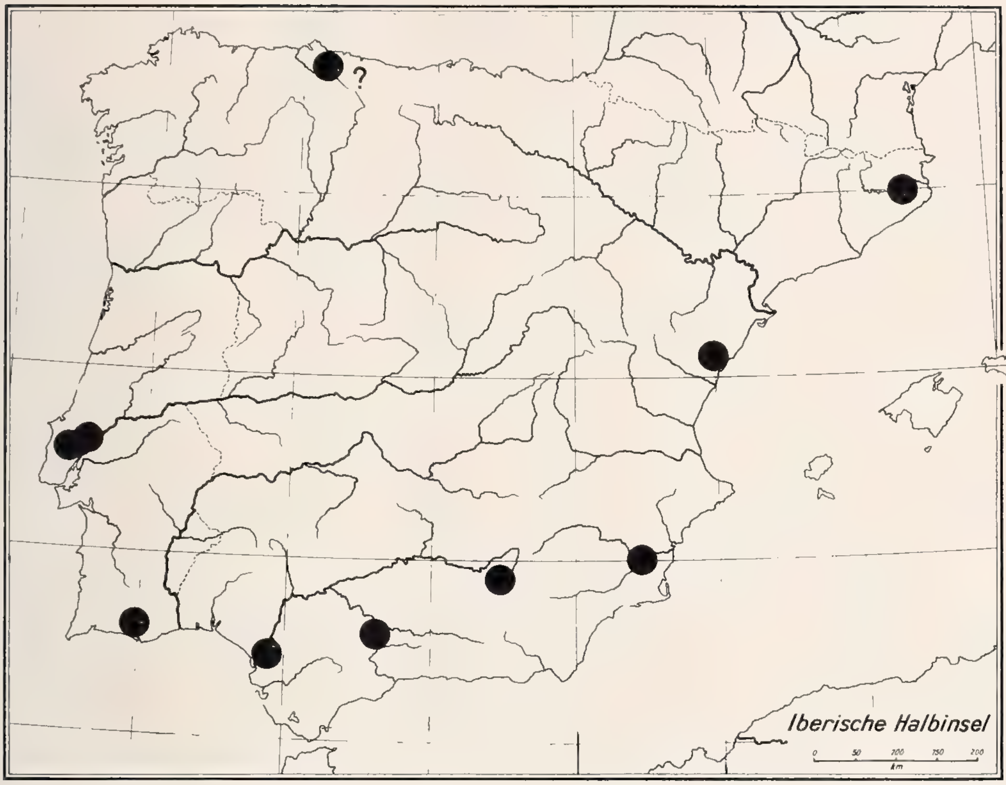


Abb. 2. Fundorte von *Suncus etruscus* auf der Iberischen Halbinsel. Gijon im Norden ist mit einem Fragezeichen versehen, da zwar Cabrera diesen Ort angibt, Heim de Balsac und de Beaufort (1969) hier und an anderen Orten der Nordküste ebensowenig wie ich in umfangreichem Gewöllmaterial jemals *Suncus* gefunden haben.

Tabelle 4: Daten und Maße der 5 portugiesischen *Crocidura russula* in mm. K + R = Kopfrumpflänge; Schw = Schwanzlänge; HF = Hinterfußlänge; Gew = Gewicht; Gtl = größte Schädellänge; Cbl = Condylobasallänge; Max = Maxillarbreite; Skbr = Schädelkapselbreite; Postgl = postglenoidale Breite; Cor = Coronoidhöhe.

Nr.	Ort	Datum	sex	K + R	Schw	HF	Gew	Gtl	Cbl	Max	Skbr	Post gl	Cor
3199	n Vila Franca	26. 3.	♂	68	41	12,0	9,3	19,3	18,4	6,2	8,9	6,3	4,75
3200	n Vila Franca	26. 3.	♂	69	39	12,0	9,2	—	—	6,2	—	—	4,75
3227	s Caldas da Rainha	29. 3.	♂	65	38	11,5	6,2	19,1	18 2	5,9	9,0	6,0	4,55
3228	s Caldas da Rainha	29. 3.	♂	72	37	12,0	8,2	19,2	18,6	6,0	9,0	6,7	4,6
3238	n Covilhã	2. 4.	♀	65	40	11	10,6	—	—	—	—	—	—

Die kleine Serie ist nach ihrer Herkunft zu *C. r. cintrae* zu rechnen. Die Felle sind zwar so dunkel wie die deutscher *C. russula* aus der entsprechenden Jahreszeit aber keineswegs „fuchsig". Damit bestätigen sie den Verdacht, daß die besondere Färbung der Typenserie nachträglich entstanden sei. Neue Bälge von Hausspitzmäusen aus Südspanien (S^a de Segura, S^a de Cazorla) sind übrigens ähnlich dunkel und unterstreichen damit die Problematik der allein durch dies Merkmal charakterisierten Unterart.

Nr. 3227 ist ein bereits selbständiges, aus dem gleichen Jahr stammendes Jungtier mit noch völlig unabgekautem Gebiß, das schon Ende Februar geboren sein dürfte. Die übrigen stammen aus dem Vorjahr. Das einzige Weibchen (Nr. 3238) war mit 4 Embryonen gravid. Die Embryonenzahl iberischer Hausspitzmäuse ist ungefähr ebenso hoch wie die der größeren Nominatform aus Westdeutschland (Rheinland), wie Tab. 5 zeigt.

Tabelle 5: Embryonenzahlen von Hausspitzmäusen.

	Anzahl					
Gebiet	3	4	5	6	n	x
Iberische Halbinsel	1	6	2	1	10	4,3
Rheinland	5	5	7	6	23	4,6

Damit stimmen auch gut die Angaben von Kahmann und Einlechner (1959) für Sardinien — 2—6 Embryonen — und von Southern (1964) für die Kanalinseln (3—6; n = 9; $\bar{x}$ = 4.1) überein, weniger die von Gaffrey (5—7, ausnahmsweise 3—10) oder von van den Brink (3—10).

Hausspitzmäuse sind in der Nahrung der bisher untersuchten, iberischen Schleiereulen außerordentlich häufig, so daß die Anteile aus Portugal keineswegs ungewöhnlich erscheinen (Tab. 6).

Tabelle 6: Prozentualer Anteil der in Gewöllen häufigsten Kleinsäugerarten in Gewöllen von *Tyto alba* verschiedener Herkunft auf der Iberischen Halbinsel. Ap = *Apodemus sylvaticus*, Pit = *Pitymys* sp., Croc = *Crocidura russula.*

Ort	Mus	Ap	Pit	Croc	Zahl aller Säuger
Kantabrien:					
Ramales de la Victoria, 300 mm NN	0,1	13	12	31	1960
Cuevas de Bernabé, 700 m NN	0	11	34	41	114
östlich Corconte, 900 m NN	0,1	7,2	16	50	1335
Castillo de Arguëso, w Reinosa, 100 m NN	0,5	15	9,0	48	390
Cervera de Pisuerga, 800 m NN	0,4	14	14	31	448
Boxu, nördlich der Picos de Europa, 300 m NN	0	29	22	31	105
30 km nördlich Burgos, 700 m NN	2,9	17	11	49	102
Umgebung von Salamanca	6,2	26	29	38	81
La Roda (zwischen Granada und Sevilla)	67	1,1	14	4,7	215
Orrius (Prov. Barcelona, s. Vericad 1965)	21	23	30	27	304
Portugal: Epinera und Cercal	25	16	30	27	1509
Rio Maior	20	33	15	29	4978

Dagegen bleiben die Anteile in Deutschland nach Richter (1963) stets unter 20 %, meist auch unter 10 % aller Säugetiere. *C. russula* ist in Nordspanien noch bei 1000 m NN häufig, dagegen an dem relativ trockenen, südspanischen Fundort La Roda recht spärlich. Die durch Fallenfänge belegte Mindesthöhe der Verbreitung ist bisher in Nordspanien 1000 m NN, in Südspanien (S^{a} de Cazorla) 1500 m NN.

Crocidura suaveolens — **Gartenspitzmaus**

Unterlagen: etwa 20 Gewöllbelege von beiden Fundorten der Tab. 1.

Cabrera hält es für sehr wahrscheinlich, daß ein von Seabra als *C. leucodon* betrachtetes Jungtier aus dem Museum Lissabon in Wahrheit *C. suaveolens* sei. Diese Mutmaßung bildet offensichtlich die Grundlage für die Einbeziehung Portugals in das Verbreitungsgebiet von *C. suaveolens* bei van den Brink. Eine Anzahl neuer Gewöllfunde von der Nordwestküste der Iberischen Halbinsel durch Heim de Balsac und de Beaufort (1969) läßt das portugiesische Vorkommen als südlichsten Ausläufer eines zusammenhängenden Küstenareales erscheinen (Abb. 3).

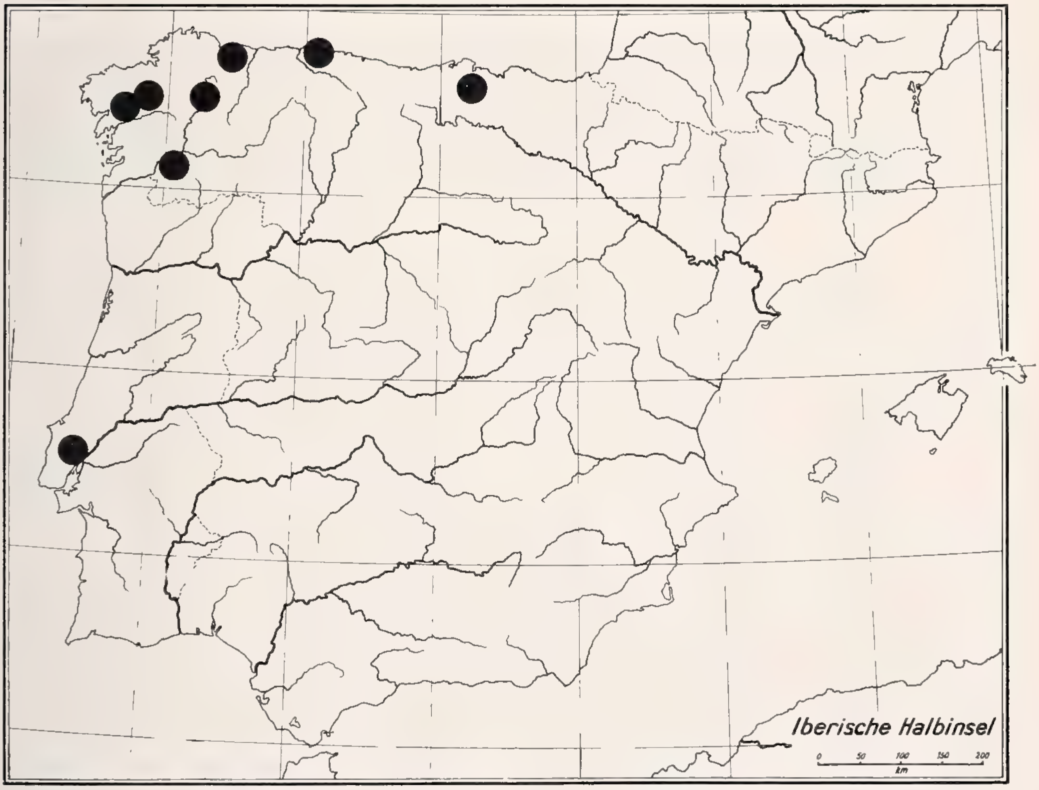


Abb. 3. Verbreitung von *Crocidura suaveolens* auf der Iberischen Halbinsel.

Meine Vermutung, daß einige wenige portugiesische Gewöllschädel dieser Art angehörten, hat Herr H. Richter freundlicherweise bestätigt. Ihr Anteil liegt bei etwa 1 %, ist also sehr gering. Einzelheiten zur Diagnostik sollen einer künftigen Arbeit Richters vorbehalten bleiben.

Talpa caeca — **Blindmaulwurf**

Unterlagen: 3 Fallenfänge (Tab. 7), 40 Gewöllbelege (Tab. 1), deren Anzahl ausnahmsweise nach der Mindestzahl der aufgefundenen Humeri festgelegt wurde.

Tabelle 7: Maße in mm der portugiesischen *Talpa caeca*, gefangen Ende März 1967. Rbr = Rostrumbreite; OZR = Länge der oberen Zahnreihe; UZR = Länge der unteren Zahnreihe; HL = Humeruslänge; Abn = Abkauungsgrad der Zähne. Übrige Maße wie in Tab. 4 abgekürzt.

Herkunft	sex	K + R	Schw	HF	Gew	Cbl	Rbr	OZR	UZR	HL	Abn
n Vila Franca	♀	116	22	15	52	30,5	8,0	12,9	11,9	—	nicht
s Caldas da Rainha	♂	125	24	16	68	—	8,5	13,5	12,6	14,0	mäßig
Sª da Estrêla, 600 m	?	117	25	14	41	29,9	8,2	13,3	12,5	12,8	nicht

Nach Cabrera zitiert zwar Seabra auch *T. europaea* für Portugal, doch sei der Maulwurf dieses Landes *T. occidentalis* (= *T. caeca*). Miller hat die Maße von 4 Tieren von Cintra publiziert, unter denen eines durch die sehr geringe Cbl von 28,6 mm, angeblich ein ♂, auffällt. Offensichtlich liegt die Größe der portugiesischen Maulwürfe etwas unter dem Durchschnitt spanischer *T. caeca*, wie auch die Humeruslängen aus dem Gewöllmaterial andeuten (Tab. 8):

Tabelle 8: Humeruslängen in mm spanischer *Talpa caeca*, überwiegend von Gewöllmaterial. Abkürzungen wie in Tab. 2.

Herkunft	Spanne	$\bar{x}$	n	s	m
östlich Reinosa, 900 m NN, ♂	13,0—13,7	13,3	6		
östlich Reinosa, 900 m NN, ♀	12,1—12,7	12,4	7		
östlich Reinosa, 900 m NN, ♂ + ♀	12,1—13,7	12,8	15		
Picos de Europa, 1000—1500 m, ♂ + ♀	12,7—14,6	13,7	14		
Portugal bei Caldas da Rainha ♂ + ♀	12,1—14,0	12,94	40	0,51	0,08

Die portugiesische Serie unterscheidet sich danach wenig von den kleinen, unter dem Konkurrenzdruck sympatrischer *T. europaea* stehenden Blindmaulwürfen bei Reinosa, deutlich hingegen von den überdurchschnittlich großen *T. caeca* aus den Picos de Europa (s. auch Niethammer 1969). Die Entdeckung von Heim de Balsac und de Beaufort (1969), daß sich Zwergmaulwürfe entlang der spanischen Nordküste westwärts bis Galicien ausdehnen, läßt eine Deutung der portugiesischen Tiere als Übergang zwischen „Zwergmaulwürfen" und „normalen" Blindmaulwürfen zu. Auf der anderen Seite scheidet für die nordwestiberischen Populationen der Konkurrenzdruck von *T. europaea* als evolutiver Zwang zur Verzwergung des kleinen Maulwurfs aus, da hier die große Art fehlt.

Anders als im Zentrum der Iberischen Halbinsel, wo *T. caeca* nach Süden fortschreitend immer mehr auf die Gebirge beschränkt ist, ist sie in Portugal auch in tiefen Lagen weit verbreitet. So fanden wir weiter südlich bei Grandola (nördlich von Santiago do Cacem) in einem Kiefernwald noch zahlreiche Maulwurfshaufen. Auch dies dürfte auf das maritime Küstenklima zurückzuführen sein.

Chiroptera — **Fledermäuse**

Rhinolopus ferrumequinum — Großhufeisennase: 1 ♂ in einer Kalkhöhle bei Rio Maior, südöstlich von Caldas da Rainha, 31. 3. 1967. Gewicht 18,3 g, Unterarmlänge 54 mm. Das eine Belegstück ist kleiner als die von Bauer (1956) publizierten, spanischen Großhufeisennasen. Es unterstreicht damit die schwache Kline der Größenabnahme der Art von Mitteleuropa bis Nordafrika.

Myotis nattereri — Fransenfledermaus: Reste eines Tieres in einem frischen Schleiereulengewölle von Rio Maior. Größte Schädellänge 15,4; C-M^3 5,8; C-M_3 6,0; Postorbitalbreite 3,8; Unterarm 36 mm. Wenn auch die zu einer zweifelsfreien Bestimmung notwendigen, einspitzigen Zähne ausgefallen sind, treffen die Maße doch für diese, in Spanien nicht seltene *Myotis*-Art am besten zu.

Myotis bechsteini — Bechstein-Fledermaus: Fragmente eines Oberschädels und einer Mandibel bei Cercal. C-M^3 7,0; Postorbitalbreite 4,3; P_3-M_3 3,85 mm. Die Maße passen gut zu *M. bechsteini,* wenn sie auch für eine sichere Bestimmung nicht ausreichen.

Eptesicus serotinus — Breitflügelfledermaus: Gewöllreste von 4 Individuen s. Tab. 1.

Plecotus sp. — Langohrfledermaus: 1 Oberschädel Gewölle Rio Maior. C-M^3 5,8; Postorbitalbreite 3,6; zygomatische Breite 9,4 mm. Die Maße sprechen eher für *Plecotus austriacus,* die auch wahrscheinlicher zu erwarten ist. Jedoch muß nach den Funden von *Plecotus auritus* in Kantabrien durch Balcells (1968) in Portugal auch mit dieser Art gerechnet werden.

Eliomys quercinus — **Gartenschläfer**

Unterlagen: Nur Gewöllreste (Tab. 1), in der Hauptsache Mandibeln ohne Zähne.

Die Zahnreihen sind gesichert länger als die der normal großen Unterart *quercinus* von östlicheren und nördlicheren Fundstellen der Iberischen Halbinsel (Tab. 9).

Tabelle 9: Untere Zahnreihen ($P-M_3$), an den Alveolenrändern gemessen, bei iberischen *Eliomys quercinus*. Die rezenten, spanischen *E. qu. quercinus* stammen von: Sª de Gredos (17), Molinicos/Albacete (5), Sª de Cazorla (2), Linares de Riofrio/Salamanca (3), Sª de Guadarrama (4), Ostkantabrien (3). Zwischen diesen Populationen bestehen keine gesicherten Zahnreihenunterschiede. Abkürzungen wie Tab. 2.

Ort	Spanne	x	n	s	m
Gewöllmandibel (beide Seiten) Portugal	5,6—6,5	6,12	21	0,266	0,048
Eliomys qu. quercinus, Spanien	4,9—5,7	5,26	36	0,214	0,036
E. quercinus, bronzezeitlich Alicante (s. Storch und Uerpmann 1969)	4,7—5,7	5,28	5	0,416	0,186

Die Gewölltiere aus der Umgebung von Caldas da Rainha müssen nach der Größe zur großen Unterart *E. qu. lusitanicus* gerechnet werden. Das Areal dieser Unterart ist erheblich kleiner als in der Literatur in vereinfachter Darstellung zumeist angegeben wird (Kahmann und von Frisch 1955; Petter 1961). Populationen aus der Sª Nevada, der Sª de Cazorla, der Sª de Gredos und der Umgebung Salamancas sind noch der Größe nach eindeutig *E. qu. quercinus* und zeigen höchstens zum kleinen Teil (Tab. 10) das für *lusitanicus* bezeichnende Farbmerkmal, den auch ventral teilweise schwarzen Schwanz. Bereits bronzezeitliche Gartenschläfer aus der Provinz Alicante, die Storch und Uerpmann (1969) untersucht haben, sind ebenso klein wie rezente *E. qu. quercinus* und beweisen, daß die derzeitige geographische Beschränktheit der Großform nicht neuesten Datums ist. In den vergangenen 3000 Jahren kann danach das Areal der iberischen Großform nicht wesentlich größer gewesen sein als heute. Gesicherte *lusitanicus*-Belege sind wenig zahlreich. Randpunkte dürften sein: La Roda zwischen Granada und Sevilla (Niethammer 1956); Daimiel; Don Benito (Cabrera 1908); Valongo, Prov. Douro Litoral (Almaça 1964). In neuerer Zeit hält nur Petter *E. qu. lusitanicus* für eine besondere Art und stützt sich dabei auf einen Vergleich der Arealgrenze von *lusitanicus* durch Agacino (1934) mit Angaben Cabreras für *E. qu. quercinus. Danach* scheinen sich die Areale beider Formen zu überschneiden. Dies scheinbar sympatrische Vorkommen dürfte jedoch auf unterschiedlicher Merkmalsbewertung und Materialgrundlage beruhen. Bezeichnet man alle ringschwänzigen Gartenschläfer als *lusitanicus*, kommt man auf der Iberischen Halbinsel tatsächlich zu dem großen Areal Agacinos, das sich mit dem von *quercinus* weitgehend überschneidet. Dies Bild läßt sich aber ebenso zwanglos als Mischgebiet zweier Unterarten interpretieren. Ausschlaggebend für die Frage, ob zwei Arten oder nur eine vorliegen, ist die Alternative, ob ein zweites, unabhängiges Merkmal mit dem ersten *lusitanicus*-Merkmal auch bei mutmaßlich sympatrischem Vorkommen streng gekoppelt auftritt oder nicht. Reine *lusitanicus* sind beträchtlich größer als reine *quercinus*. In sympatrischen Vorkommen wäre bei artlicher Trennung zu erwarten, daß die ringschwänzigen Tiere zugleich größer als die weißschwänzigen sind. Umgekehrt müßten in Portugal die weißschwänzigen Schläfer kleiner als die ringschwänzigen sein. Beides ist nicht der Fall.

So fing ich im August 1969 in der S^{a} de Gredos neben 16 weißschwänzigen einen ausgesprochen ringschwänzigen Gartenschläfer, der keineswegs größer war. Ebenso besteht bei Salamanca kein Größenunterschied zwischen den beiden, dort vorkommenden Farbtypen. Umgekehrt betrachtet Cabrera weißschwänzige Tiere aus dem Gebiet großwüchsiger Gartenschläfer durchaus als *lusitanicus*.

Zur Illustration sei Tab. 13 aus Niethammer (1956) in erweiterter Form wiederholt (Tab. 10).

Tabelle 10: Verteilung der Schwanzfärbung bei *Eliomys* in Spanien. Nach 1956 neu aufgenommen wurden seither gesammeltes Material, Unterlagen aus dem Britischen Museum und einzelne Literaturangaben (Cabrera 1908, 1914).

		Schwanzunterseite		
Herkunft	Größe	weiß	wenig schwarz	deutlich schwarz
östlich des Ebro	klein	9	—	—
Reinosa, Picos de Europa, Puerto de Pajares	klein	4	—	—
Barracas/Castellon, Valencia	klein	2	—	—
Santo Domingo de Silos/Burgos	klein	1	—	—
S^{a} de Guadarrama	klein	3	1	—
bei Madrid	klein	8	1	—
S^{a} Nevada	klein	3	—	—
S^{a} de Segura, S^{a} de Cazorla	klein	6	1	—
S^{a} de Gredos	klein	16	2	1
bei Salamanca	klein	9	3	5
La Roda zw. Granada und Sevilla	groß	—	—	1
Sevilla	groß	—	1 (?)	3
San Lucar de Barrameda und Coto Donana; Jerez	groß	1	1	1
Lissabon	groß	1	—	1

Wie man sieht, ist das Material von großen Gartenschläfern von der Iberischen Halbinsel äußerst spärlich. Es sieht so aus, als gäbe es hier keine rein ringelschwänzigen Populationen mehr.

Mus musculus spretus — **Hausmaus**

Unterlagen: 9 Bälge und Schädel (Tab. 11); 1693 Gewöllschädel (Tab. 1).

Tabelle 11: Maße und Daten portugiesischer Hausmäuse *(Mus musculus spretus)*, gesammelt vom 26. 3.—3. 4. 1967. Zum Vergleich eine *spretus*-Serie aus der S^a^ de Segura, Anfang April 1964, aus der nur Tiere der Altersgruppen 4 und 5 berücksichtigt wurden. Abkürzungen wie in Tab. 2, 3 und 7. AG = Altersgruppe analog zu *Apodemus* bei Felten (1952).

Nr.	Ort	sex	K+R	Schw	HF	Gew	Cbl	OZR	AG
3203	nördlich Vila Franca	♂	79	61	16,5	13,5	19,6	3,35	4
3204	nördlich Vila Franca	♂	73	67	16	14	19,6	3,45	4
3205	nördlich Vila Franca	♀	79	67	17	14,5	20,2	3,30	5
3218	nördlich Vila Franca	♂	71	61	16,5	13	—	3,40	5
3219	nördlich Vila Franca	♂	76	63	16,5	12	19,7	3,50	4
3220	nördlich Vila Franca	♂	74	60	17	12	19,5	3,25	4
3225	nördlich Vila Franca	?	56	51	15,5	8	18,0	3,50	4
3226	S^a^ da Estrêla, 600 m	♀	67	59	16	10	19,3	3,35	4
3244	S^a^ da Estrêla, 600 m	♀	70	55	16	10	18,9	3,25	4
	$\bar{x}$ Portugal		71,6	60,4	16,3	11,8	19,4	3,37	
	$\bar{x}$ S^a^ de Segura		77,7	61,3	16,3	15,8	20,7	3,32	
Anzahl n S^a^ de Segura			7	6	7	7	7	14	
Minimum S^a^ de Segura			71	56	15,5	14	20,3	3,20	
Maximum S^a^ de Segura			80	66	17,0	18	21,4	3,50	

Alle mit Fallen gefangenen Hausmäuse gehören der kurzschwänzigen, ursprünglichen Freilandform *M. m. spretus* an, die abgesehen von der geringen Schwanzlänge auch durch weißes Bauchhaar mit gewöhnlich grauer Unterwolle gekennzeichnet ist.

Ein Vergleich mit *Mus musculus spretus* aus der S^a^ de Segura in Südspanien (Tab. 11 unten) ergibt Übereinstimmung in der Hinterfußlänge, der Schwanzlänge und der Länge der oberen Molarenreihe, also in Maßen, die früh ihre Endgröße erreichen. Hingegen haben die südspanischen Hausmäuse ein höheres Gewicht, eine höhere Kopfrumpflänge und Condylobasallänge. Der Verdacht liegt nahe, daß die Unterschiede ökologisch bedingt sind, da beide Serien nur Tiere mit abgekauten Zähnen umfassen, die zur gleichen Jahreszeit gesammelt wurden.

Maximal 4000 Jahre alte Hausmausreste aus Südspanien (Villena bei Alicante, Storch und Uerpmann 1969) lassen auf wesentlich großwüchsigere Vorläufer der rezenten Form schließen, wie die Gegenüberstellung von Schädelmaßen in Tab. 12 zeigt.

Tabelle 12: Schädelmaße fossiler, südspanischer Hausmäuse von Villena, Prov. Alicante, vermutlich von 1000—2000 vor Christus (Storch und Uerpmann 1969) und der beiden rezenten Serien aus Portugal und aus der S^a de Segura.

Maß		Villena	S^a de Segura	Portugal
obere Molarenreihe an den Alveolen	Spanne	4,0—4,3	3,45—4,0	3,50—3,70
	$\bar{x}$ (n)	4,11 (4)	3,68 (14)	3,63 (9)
Diastemalänge	Spanne	6,1	5,1 —5,9	4,9 —5,85
	$\bar{x}$ (n)	6,1 (2)	5,67 (14)	5,44 (9)
Länge For. incisivum	Spanne	5,6	4,45—5,2	4,5 —5,3
	$\bar{x}$ (n)	5,6 (2)	5,00 (14)	4,84 (9)
Postorbitalbreite	Spanne	3,9—4,1	3,3 —3,7	3,35—3,6
	$\bar{x}$ (n)	4,0 (2)	3,48 (14)	3,51 (9)

Nach Herold (1963) und Kahmann (1969) weichen die ursprünglichen *Mus musculus spretus* aus Nordafrika von den langschwänzigeren, kommensalen, westeuropäischen Unterarten (*brevirostris* aus Korsika, Sardinien und Elba, *domesticus* aus Bayern) durch ein einfacheres Alveolenmuster ab. In Tunesien ist der Anteil vierwurzeliger M^2 sowie dreiwurzeliger M^3 deutlich erhöht. An den portugiesischen Gewöllschädeln bot sich nun die Gelegenheit nachzuprüfen, wie weit die Ähnlichkeit zwischen iberischen und nordafrikanischen *spretus* auch im Alveolenbild erhalten geblieben ist.

Tabelle 13: Zahlen von Molarenwurzeln bei Hausmäusen aus Korsika (Kahmann 1969), Tunesien (Herold 1963, Kahmann 1969) und Portugal. Für jede Wurzelzahl wird der Prozentsatz an allen kontrollierten Schädeln angegeben. Für Portugal wurden ausschließlich vollständige, rechte Maxillen ausgezählt und diese Arbeit bei n = 401 abgebrochen, weil bei diesem Umfang das Ergebnis hinreichend gesichert werden kann. Seltene Varianten sowie solche mit Nebenwurzeln, die in den drei Serien keine signifikanten Unterschiede zeigten, wurden dem ihnen ähnlichsten Haupttyp angeschlossen.

	M^1		M^2			M^3				
Gebiet	3	4	3	2	4	3	2	1	Wurzeln	Anzahl
Korsika	100	0	96,2	3,2	0,8	17,2	45,7	37,1		896
Tunesien	100	0	75,2	0,7	24,1	80,2	4,2	15,6		141
Portugal	96,1	3,9	85,2	5,2	9,5	42,2	41,2	16,7		401

Auch in Portugal zeigt sich verstärkt die Tendenz zu weniger reduzierten Alveolenmustern. 3,9 % der M^1 besitzen 2 linguale Wurzeln, die sonst bei *Mus* verschmolzen sind, wobei man diese Verschmelzung oft noch an den doppelten Wurzelkanälen, an der distalen Aufspaltung der medianen Wurzel und an Längsrinnen erschließen kann. Deutliche Trennung hat aber Kahmann bisher überhaupt nicht (n = 1383) und Herold nur ein einziges Mal (n etwa 4000) festgestellt. Diese Variante, die ich bei portugiesischen Hausmäusen unter 401 Schädeln immerhin 15 mal fand, ist dort also verhältnismäßig häufig.

Im M^2 ist ebenfalls die normalerweise in Einzahl auftretende, linguale Wurzel in 9,5 % der Fälle gespalten und übertrifft damit alle genügend umfangreich repräsentierten, untersuchten Serien langschwänziger Hausmäuse, bei denen mit Ausnahme von Korfu stets weniger als 1 % dieser Variante gefunden wurden. Doch ist diese Variante in Tunesien mit 24,1 % noch wesentlich häufiger.

Ebenso steht der Anteil der höchsten Wurzelzahl am M^3 in Portugal zwischen Korsika und Tunesien.

Geht man von 4 Wurzeln im Grundmuster aller Molaren der Murinen aus, so sind die portugiesischen wie auch die tunesischen *Mus musculus spretus* im Alveolenmuster ursprünglicher als die langschwänzigen Populationen. Trotzdem sind die Anteile der einzelnen Varianten von beiden Herkünften deutlich verschieden. Dies wird noch augenfälliger, wenn man die Varianten stärker differenziert, etwa bei zweiwurzeligen M^3 solche unterscheidet, deren rostrale und solche, deren labiale Wurzeln verschmolzen sind.

Apodemus sylvaticus — **Waldmaus**

Unterlagen: 12 nördlich Vila Franca, 2 südlich Caldas da Rainha, 10 S^a^ da Estrêla, 26. 3.—3. 4.; 1859 Gewöllschädel (s. Tab. 1).

Die portugiesischen Waldmäuse habe ich bereits (1969 b) morphologisch charakterisiert. Man kann sie als dunkles Extrem von *S. a. dichrurus* oder als helles von *S. a. callipides* auffassen. Der Kehlfleck ist bei 15 von 21 Tieren vorhanden, im Mittel 3,1 mm breit und 17,6 mm lang und damit etwa so groß wie bei Waldmäusen nahe Reinosa (Kantabrien) mit 3,4 × 17,7 mm (n = 20), aber wesentlich deutlicher als bei Burguete in den Westpyrenäen (2,3 × 8,6; n = 16) oder gar aus dem Kastilischen Scheidegebirge (1,5 × 7,5; n = 13). Es scheint ein Zusammenhang zwischen Größe und Häufigkeit und dem Klima in Spanien zu bestehen, der aber an noch mehr Populationen nachgeprüft werden muß.

Die portugiesischen Waldmäuse sind zwar deutlich größer als mitteleuropäische, aber eher kleiner als mittel- und südspanische Tiere (Kastilisches Scheidegebirge, S^a^ de Segura, S^a^ Nevada). Im Gegensatz zu *Eliomys* hat sich danach im Südwesten der Iberischen Halbinsel bei *Apodemus sylvaticus* keine extrem große Unterart erhalten. Wie die Hausmaus muß auch die Waldmaus in den vergangenen 3—4000 Jahren auf der Iberischen Halbinsel merklich kleiner geworden sein (Storch und Uerpmann 1969).

Am Alveolenmuster ist — bei 471 untersuchten Schädeln gut gesichert — das mit 17,3 % gegenüber Mitteleuropa gehäufte Auftreten einer fast immer lingual gelegenen, 4. Wurzel am M^3 bemerkenswert, das ähnlich bereits

Herold (1964) an nordspanischem Material aufgefallen war. Gehäuft fand sich diese Variante auch auf der Kanalinsel Jersey (Niethammer 1969) und auf Sardinien (Kahmann 1969). Sie ist also für einige Großformen der Waldmaus am westlichen Arealrand typisch, wenn auch nicht für alle, zum Beispiel nicht für die Waldmäuse von Elba (Niethammer, im Druck).

In den Gewöllen ist *Apodemus sylvaticus* in Spanien und Portugal gewöhnlich mit Häufigkeiten zwischen 10 und 30 % beteiligt. An den beiden potugiesischen Fundorten herrscht eine — offensichtlich topographisch bedingte — gegensätzliche Relation zwischen *Pitymys mariae* und *A. sylvaticus* (Tab. 6). In Nordspanien erscheint die Waldmaus nicht häufiger als etwa bei Salamanca, weil hier auch die Auswahl an anderen Säugetierarten groß ist. Auffällig ist der geringe Anteil bei La Roda, der darauf hinweist, daß in Südspanien in tieferen Lagen selbst die recht anspruchslose Waldmaus nur schlecht gedeiht.

Von den 27 zwischen dem 26. 3. und dem 3. 4. gefangenen Tieren stufte ich das leichteste, ein ♀ von 17 g, in die Altersgruppe 4—5 (Felten 1952) ein. Das leichteste Tier der jüngsten vertretenen Altersgruppe 3, ebenfalls ein ♀, wog 20 g. Offensichtlich fehlen also aus dem Winter stammende Jungtiere, und man darf folgern, daß an den Sammelstellen Wintervermehrung bei *Apodemus* höchstens in beschränktem Umfang vorkommt. Dagegen waren von den 14 ♀ 5 gravid (3 × 4, 1 × 5 Embryonen, 1 × ?), von denen 3 nördlich Vila Franca, 1 südlich Caldas da Rainha und 1 bei 800 m NN in der Serra da Estrêla gefangen wurde.

Rattus rattus — **Hausratte**

Unterlagen: Fallenfänge: 1 Cabo San Vicente, 24. 3., 2 nördlich Vila Franca, 27. 3.; 7 aus Gewöllen (s. Tab. 1).

Die Hausratten sind dorsal graubraun, ventral weiß mit grauen Haarbasen. Nördlich Vila Franca fand ich in Brombeergestrüpp etwa 1,5 m hoch zwei lose aus Pistazien- und Korkeichenblättern zusammengefügte Kugelnester, wie sie die Hausratte offensichtlich überall im Mittelmeergebiet anlegt.

Arvicola sapidus — **Westschermaus**

Unterlagen: 2 ♂ westlich Covilhã, Serra da Estrêla, 600 m NN, 3. 4.; in den Gewöllen nur eine lose Mandibel (s. Tab. 1).

Arvicola sapidus ist in Portugal wie auch sonst in Spanien gewiß bis zur Südküste verbreitet. So sahen wir ihre Fraßgänge in Binsenbeständen an einem Bach nördlich Vila da Bispo. Der Fundort in der Serra da Estrêla liegt keineswegs besonders hoch, haben wir die Art doch in Kantabrien noch bei 1000 m NN, in der S^a de Gredos bei 1400 m (Fallenfänge 1969) und in der S^a Nevada bei 2300 m NN festgestellt (Niethammer 1956).

Ökologie und Maße (Tab. 14) sprechen eindeutig für *A. sapidus.* Die kleinere *A. terrestris* reicht nach Heim de Balsac und de Beaufort (1969) in Kantabrien nach Westen nur bis Gijon und ist daher in Portugal nicht mehr zu erwarten.

Tabelle 14: Maße portugiesischer Microtinae, gefangen 26. 3.—3. 4. 1967. Abkürzungen wie Tab. 4; außerdem: Zyg = Jochbogenbreite, OZR = Länge der oberen Molarenreihe basal.

Nr.	Fundort	Art	sex	K+R	Schw	HF	Ohr	Gew	Cbl	Zyg	OZR
3242	Serra da Estrêla	*Arvicola*	♂	172	115	32,5	—	220	41,7	23,7	11,0
3243	Serra da Estrêla	*Arvicola*	♂	190	120	32	—	210	39,0	23,1	10,2
3240	Serra da Estrêla	*M. agrestis*	♂	106	38	19	12	39	26,0	15,3	6,3
3241	Serra da Estrêla	*M. agrestis*	♂	104	41	18	12	37	26,0	15,0	6,2
3202	n Vila Franca	*Pitymys*	♀ 3 E	94	25	14	7	23	22,4	13,8	6,1
3202	n Vila Franca	*Pitymys*	♂	84	28	14,5	8	19,5	22,9	14,3	5,8
3214	n Vila Franca	*Pitymys*	♀	86	29	13,5	8	18,5	22,0	13,6	5,7
3215	n Vila Franca	*Pitymys*	♂	—	28	13,5	—	—	—	—	5,2
3226	Caldas da Rainha	*Pitymys*	♀ 2 E	87	26	14	7	16	20,7	13,3	5,4
3239	Serra da Estrêla	*Pitymys*	♂	82	26	13,5	7,5	17	21,5	13,6	6,0

Microtus agrestis — **Erdmaus**

Unterlagen: 2 ♂ westlich Covilhã, Serra da Estrèla, 600 m NN, 3. 4.

Die Belege aus der Serra da Estrêla dürften neben dem alten Fundort Coimbra das südwestlichste Vorkommen der Erdmaus auf der Iberischen Halbinsel markieren. Sie fehlt im Gegensatz zu *Sorex araneus* schon vollständig in den Gewöllen bei Caldas da Rainha, endet also weiter nördlich. Außerdem ist es ihr offensichtlich nicht gelungen, in die östlicheren Teile des Kastilischen Scheidegebirges vorzudringen. Die beiden Tiere fingen sich unter Binsen auf einem sumpfigen Bachgrund.

Weit mehr als die 3 von Miller aus Galizien untersuchten Tiere dürften die vorliegenden Stücke dem Fundort nach der Unterart *M. a. rozianus* Bocage 1865 entsprechen, deren Typus bereits Cabrera (1914) nicht mehr auffinden konnte. Die Maße (Tab. 14) sind mit denen der kleinen Unterart *bailloni* vereinbar, und auch die relative Jochbogenbreite weicht hiervon nicht ab. In der Färbung wirken die Bälge etwas heller als die deutscher Erdmäuse. Dies rechtfertigt meiner Ansicht aber nicht ihre Anerkennung als eigene, von *bailloni* verschiedene Unterart.

Wie Abb. 4 zeigt, ist *M. agrestis* offensichtlich längs der ganzen iberischen Nord- und Nordwestküste verbreitet, ohne aber weit ins Landesinnere einzudringen. Sie scheint hier weitgehend mit der großen spanischen Feldmausunterart, *Microtus arvalis asturianus,* zu vikariieren, im Gegensatz zu sonstigen Teilen ihres Areals, in denen Erd- und Feldmaus durchaus nebeneinander, wenn auch weitgehend ökologisch getrennt, vorkommen.

Microtus cabrerae — **Cabreramaus**

Unterlagen: 1 linke Mandibel in Gewöllmaterial der Höhle bei Rio Maior südöstlich von Caldas da Rainha.

Die Proc. articularis und angularis sind leider in Höhe des Foramen mandibulare abgebrochen, der M_3 fehlt. Mandibellänge vom kaudalsten Punkt des Proc. angularis zum oralsten Mandibelpunkt 19,2 mm; Länge des M_1 an den Kronenrändern 3,55 mm; Länge des M_2 1,80 mm. Für die Bestimmung sind maßgeblich das arttypische Molarenrelief des M_1, die kaudale Lage des Foramen mandibulare und die Größe (Tab. 15). Nach der M_1-Gestalt scheiden die ähnlich großen *M. arvalis*, *M. agrestis* und *M. nivalis* aus, nach der Lage des Foramen mandibulare *M. arvalis* und *M. nivalis*. Portugiesische *Microtus agrestis* sind deutlich kleiner, *M. arvalis asturianus* etwas kleiner, *M. cabrerae* nach dem bisher bekannten, geringen Material maximal etwa ebenso groß und ebenfalls *M. nivalis* von annähernd gleicher Größe (Tab. 15, s. auch J. und G. Niethammer und Abs. 1964).

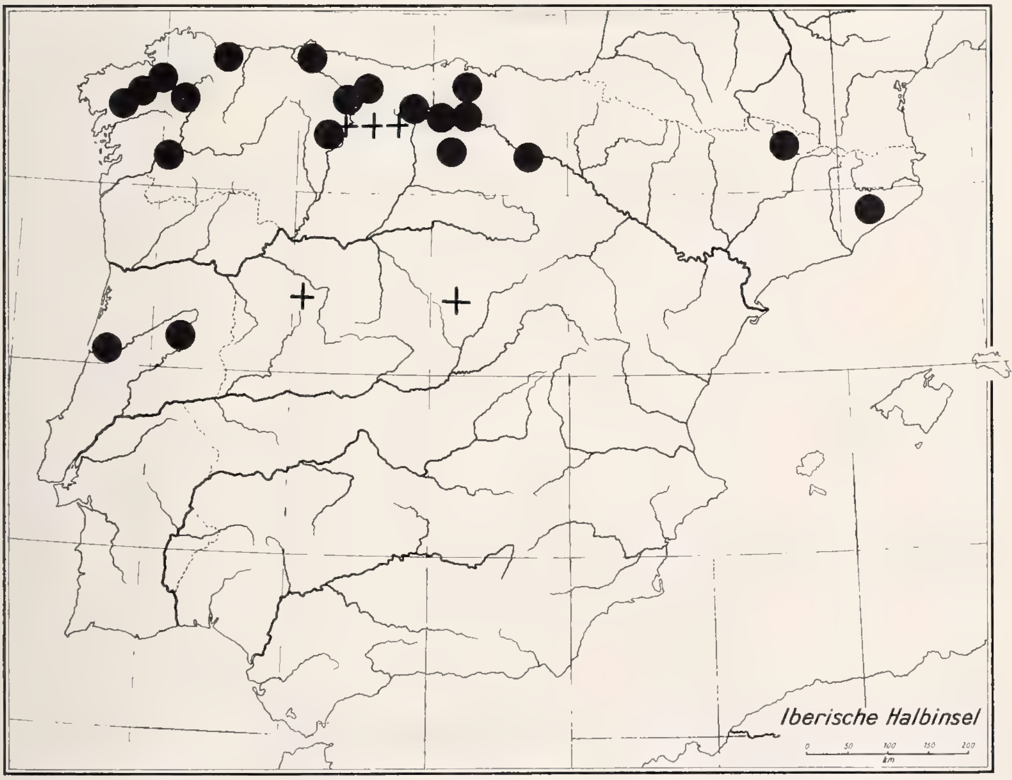


Abb. 4. Verbreitung von *Microtus agrestis* (schwarze Kreise) und *Microtus arvalis asturianus* (Kreuze) auf der Iberischen Halbinsel.

Tabelle 15: Mandibel-Vergleichsmaße für das fragliche Mandibelfragment in Betracht zu ziehender *Microtus*-Arten von der Iberischen Halbinsel. Jeweils größtes Tier der Serie.

					Länge von	
Art	Ort	n	Nr.	Mandibel	M_1	M_2
M. cabrerae	Gewölle Rio Maior	1		19,2	3,55	1,80
M. cabrerae	Sª de Cazorla	8	3164	19,3	3,40	1,75
M. arvalis astur.	Sª de Guadarrama	3	3172	18,0	3,15	1,67
M. arvalis astur.	bei Salamanca	12	3257	17,8	3,25	1,75
M. agrestis	Serra da Estrêla	1	3240	16,9	3,15	1,65
M. agrestis	Serra da Estrêla	1	3241	16,4	2,90	1,60
Microtus nivalis	Sª de Gredos	25	3897	19,9	3,35	1,95

Das Mandibelfragment fand sich frei in dem Gewöllmaterial und hat eine gelbliche Färbung. Es ist möglicherweise subfossil und ist vielleicht zufällig aus älteren Ablagerungen unter das Schädelmaterial geraten. Käme *M. cabrerae* noch heute einigermaßen regelmäßig in der näheren Umgebung vor, müßte sie sich in dem Gewöllmaterial (insgesamt über 6000 Reste) reichlicher finden. Immerhin ist es nach diesem Fund denkbar, daß *M. cabrerae* noch heute in höheren Lagen in Portugal vorkommt.

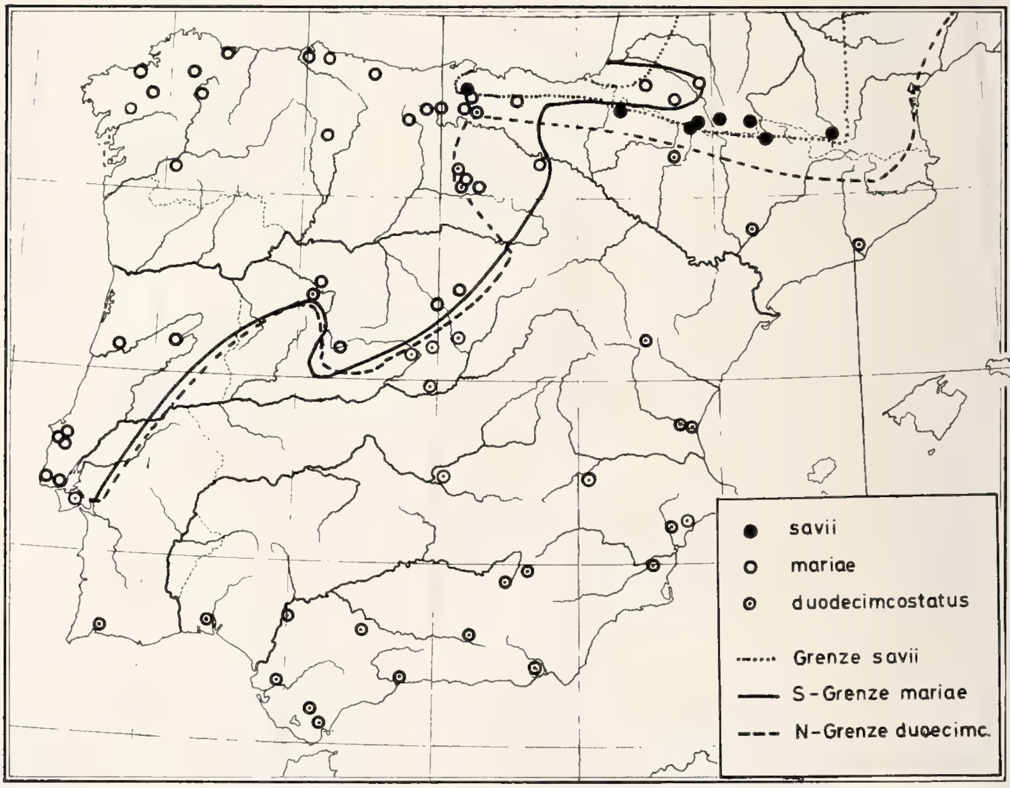


Abb. 5. Verbreitung der drei *Pitymys*-Arten auf der Iberischen Halbinsel.

Pitymys mariae — **Iberienwühlmaus**

Unterlagen: 2 ♂, 2 ♀ 15 km n Vila Franca, 26.—27. 3.; 1 ♀ s Caldas da Rainha, 28. 3.; 1 ♂ bei Covilhã, Serra da Estrêla, 600 m NN, 3. 4.; 1203 Gewöllschädel (Tab. 1).

Heim de Balsac und de Beaufort (1967) haben mit Nachdruck darauf hingewiesen, daß die kleinen, nordspanischen *Pitymys* mit *„ibericus"*-Form des M^3 (Abb. 6) nicht zu *Pitymys savii* gehören, sondern eine eigene Art, *P. mariae* bilden. Diese Art wäre vor allem durch die geringere Größe und durch die Struktur des M^3 von *P. savii* zu unterscheiden. Beide Arten sollen in Ostkantabrien und in Südwestfrankreich nebeneinander vorkommen. Heim de Balsac und de Beaufort geben zwar eine größere Anzahl von Merkmalen an, zeigen aber nicht durch Maß und Zahl, wie weit die Unterschiede in den sympatrischen Populationen tatsächlich gekoppelt auftreten. Nach ihrer Darstellung könnte man noch einwenden, daß wie bisher angenommen das Überschneidungsgebiet lediglich einer Grenze entspricht, an der sich zwei recht gut differenzierte Unterarten treffen, und daß zu geringes Material vielleicht eine Koppelung der entscheidenden Merkmale bloß vortäuscht. Zur Nachprüfung habe ich deshalb das Gewöllmaterial von *Pitymys* von Ramales de la Victoria, das beide M_3-Typen in annähernd gleicher Anzahl enthält, noch einmal untersucht. Erleichtert wurde diese Aufgabe durch weiteres, recht umfangreiches Gewöllmaterial von verschiedenen Fundorten, die nur 40—80 km südwestlich von Ramales entfernt sind, aber ausschließlich *Pitymys* vom *ibericus*-Zahntyp enthielten: Corconte am Ebro-Stausee östlich von Reinosa, Herbosa nur etwa 15 km weiter südwestlich, eine Burg nordwestlich von Reinosa und Cervera de Pisuerga noch weiter im Westen.

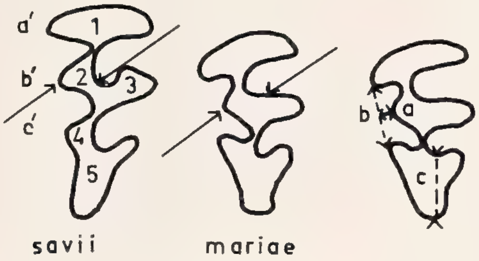


Abb. 6. Dritter, oberer Molar bei *Pitymys savii* (links) und *Pitymys* vom *ibericus*-Typ (Mitte und rechts) nach Heim de Balsac und de Beaufort (1967). Die Pfeile deuten auf wichtige Unterschiede. Rechts die in den Tab. 16—18 dargestellten Meßstrecken, links die Bezeichnung von Schmelzzacken und -feldern nach Ognev (1948).

Kennzeichen: Beim *mariae*-M^3 (Abb. 6 Mitte) ist wie bei den iberischen *P. duodecimcostatus* die Spitze der Schlinge b' eingerückt, wodurch die Spitzen a' und c' einander genähert sind. Offenbar in Zusammenhang hiermit stehen die Felder 2 und 3 in weit offener Verbindung. Nach Heim de

Balsac und de Beaufort soll außerdem das M^3-Ende (Feld 4) relativ kurz sein.

Bei *P. savii* liegt die Spitze b' auf derselben Höhe wie a' und c', a' und c' liegen weiter auseinander, und die Felder 2 und 3 sind weitgehend oder vollständig getrennt. Das Endfeld 4 soll länger sein.

Ich versuchte, diese Merkmale in den folgenden Maßen objektiv zu erfassen: a = Einrückung der Spitze b'; d = Abstand a'—c'; b = Länge des Endfeldes 4; der Abschnürungsgrad der Felder 2 und 3 wurde in drei Stufen protokolliert.

Zur Beurteilung der Größe eignen sich an Gewöllmaterial als altersunabhängiges Maß die Postorbitalbreite, als altersabhängiger Wert die Diastemalänge.

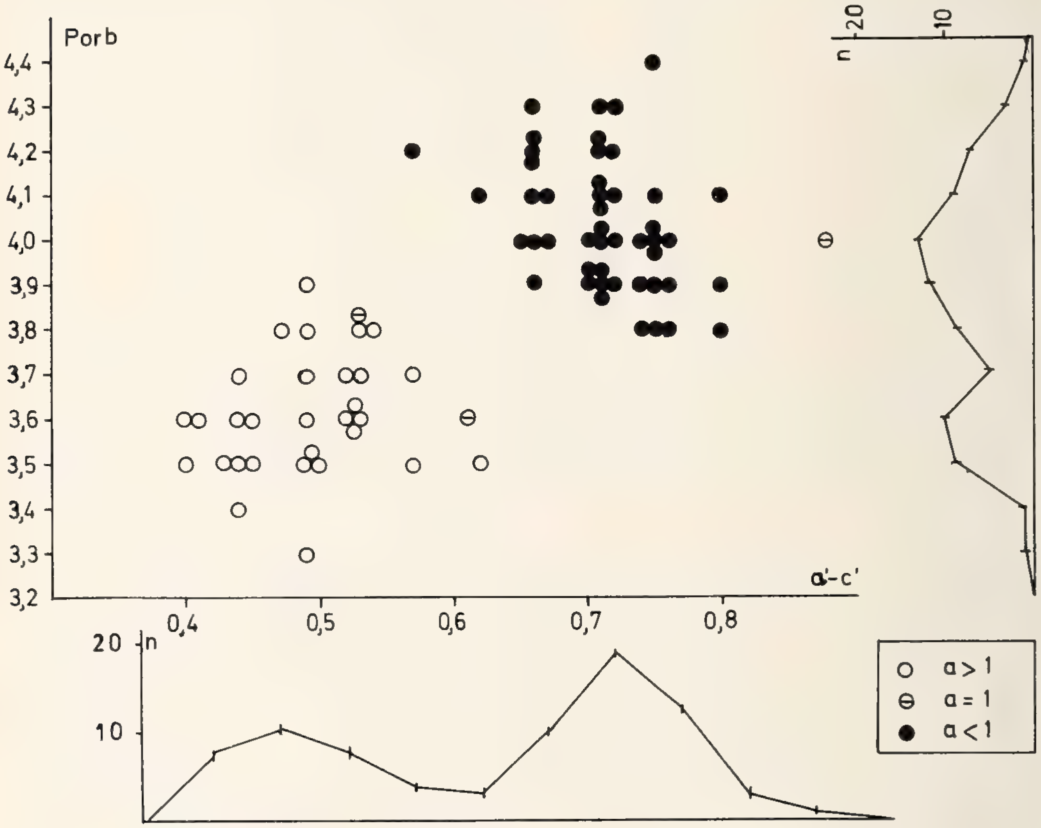


Abb. 7. Verteilung der Postorbitalbreiten (Porb, Ordinate), des Abstandes der M^3-Außenzacken a'—c' (Strecke b in Abb. 6, Abszisse) und von drei Stufen der Einrückung der M^3-Mittelzacke außen b' (Maß a in Abb. 6, Bedeutung s. Feld rechts unten). Maßstab für a: 1 entspricht 0,044 mm; sonst Angaben in mm. Die Kurven unten und rechts geben die Häufigkeitsverteilungen von b und Porb allein wieder. Das Diagramm soll zeigen, daß Postorbitalbreite und Zahnform weitgehend kombiniert sind, die beiden Gruppen mithin sehr wahrscheinlich verschiedene Arten repräsentieren.

Die Tabellen 16—20 geben die Verteilung der Maße a, b, d, der Postorbitalbreite und der Diastemalänge in verschiedenen iberischen *Pitymys*-Populationen wieder. Weitere Merkmale habe ich außer acht gelassen, da sie sich schwerer quantitativ darstellen lassen.

Abb. 7 dient der Prüfung der Frage, wie weit Zahnform und Größe gekoppelt sind. Dazu ist die Länge d = a'—c' gegen die Postorbitalbreite aufgetragen, außerdem gibt die Auszeichnung der Einzelpunkte drei Stufen des Einrückungsgrades der Spitze b' wieder. An den Kurven unten und rechts ist in den beiden Merkmalen eine zweigipfelige Verteilung zu erkennen, die in dem Diagramm zu zwei weitgehend getrennten Punkteschwärmen führt. Diese beiden Punkteschwärme stimmen auch gut mit den nach der Einrückung der Spitze b' unterschiedenen beiden Formen überein. Ich möchte aus dem Diagramm schließen, daß Größe und Zahnform hier weitgehend alternativ gekoppelt auftreten und *P. mariae* deshalb tatsächlich eine von *P. savii* verschiedene Art ist. Die Tab. 16—20 zeigen außerdem, daß die als *mariae* identifizierten Individuen von Ramales gut mit den allopatrischen *P. mariae* von den verschiedenen, benachbarten Fundorten übereinstimmen.

Die portugiesischen *Pitymys* haben ebenfalls dritte obere Molaren vom *ibericus*-Typ, sind jedoch ein wenig größer als die kantabrischen *P. mariae.* Außerdem nähern sie sich auch im Prognathiegrad ihrer oberen Schneidezähne etwas *P. duodecimcostatus.* Daher ist für sie die Frage zu entscheiden, ob sie zu *P. mariae* oder zu *P. duodecimcostatus* zu ziehen seien oder aber eine weitere Art repräsentieren.

Tabelle 16: Einrückung der mittleren, äußeren Schmelzzacke b' am M^3 bei iberischen *Pitymys* (Maß a in Abb. 6), in Meßeinheiten des Okularmikrometers. Eine Einheit entspricht 0,044 mm. Die Nummern stimmen mit den Nummern der in Abb. 8 dargestellten Populationen überein.

Nr.	Art	Herkunft	—1	0	1	2	3	4	5	6	n	$\bar{x}$
1	*savii*	Ramales	4	48	12	—	—	—	—	—	64	0,1
2	*mariae*	Ramales	—	—	7	19	14	2	1	—	43	2,3
3	*mariae*	Corconte	—	—	2	11	53	32	4	—	102	3,2
4	*mariae*	Herbosa	—	—	1	4	8	2	2	—	17	3,0
5	*mariae*	nw Reinosa	—	—	2	6	11	3	1	—	23	2,8
6	*mariae*	Cervera de Pis.	—	—	1	10	19	14	1	—	45	3,1
7	*mariae*	Linares bei Salam.	—	1	3	3	11	1	—	—	19	2,6
8	*mariae*	Caldas da Rainha	—	—	4	1	9	22	11	1	48	3,8
9	*duodecimcost.*	La Roda	—	—	1	3	3	2	—	—	9	2,7
10	*duodecimcost.*	S^{a} de Cazorla	—	—	2	7	8	6	2	1	26	3,1

Tabelle 17: Länge des Endhakens am M^3 bei iberischen *Pitymys* (Maß b in Abb. 6) in Einheiten des Okularmikrometers. Eine Einheit entspricht 0,044 mm. Die Populationen sind wie in Tab. 16 numeriert.

Nr.	7	8	9	10	11	12	13	14	n	x̄
1	—	2	13	23	15	10	2	—	65	10,4
2	2	—	4	10	19	2	2	1	40	10,7
3	1	—	13	31	34	15	5	1	100	10,7
4	—	1	4	2	8	2	—	—	17	10,4
5	—	—	4	10	6	3	—	—	23	10,3
6	—	3	6	23	10	2	1	—	45	10,1
7	—	—	—	3	4	7	3	—	17	11,6
8	1	—	14	15	14	5	1	—	50	10,2
9	—	1	1	1	4	1	1	—	9	10,7
10	1	—	1	5	9	5	3	1	25	11,1

Tabelle 18: Abstand der Spitze der 1. und 3. Außenzacke a' und c' am M^3 (Maß d in Abb. 6) bei iberischen *Pitymys*. Eine Einheit entspricht 0,044 mm. Art und Herkunft sind an Hand der Nummern aus Tab. 16 ersichtlich.

Nr.	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	n	x̄
1	—	—	—	—	—	1	5	15	22	15	4	1	2	65	16,1
2	1	3	8	14	9	2	2	—	—	—	—	—	—	39	11,1
3	—	2	17	18	25	30	5	3	1	—	—	—	—	101	12,0
4	—	—	2	3	5	3	2	1	1	—	—	—	—	17	12,4
5	—	—	1	10	5	5	2	—	—	—	—	—	—	23	11,9
6	—	2	8	13	14	5	2	1	—	—	—	—	—	45	11,5
7	—	1	4	6	4	1	2	—	—	—	—	—	—	18	11,3
8	—	4	11	11	10	8	4	1	1	—	—	—	—	50	11,6
9	—	—	3	3	1	1	1	—	—	—	—	—	—	9	12,3
10	—	—	—	6	3	11	4	1	1	—	—	—	—	26	12,8

Tabelle 19: Postorbitalbreiten iberischer *Pitymys*. Art und Herkunft sind an Hand der Nummern aus Tab. 16 zu entnehmen.

Nr.	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	n	x̄
1	—	—	—	1	2	2	6	9	20	7	6	3	—	56	3,99
2	—	3	5	10	8	9	6	2	3	—	1	—	—	47	3,63
3	—	1	1	11	14	36	34	8	1	—	—	—	—	106	3,71
4	—	—	—	2	1	5	1	2	1	—	—	—	—	12	3,73
5	—	1	—	4	7	10	4	3	—	1	—	—	—	30	3,68
6	—	1	2	7	10	12	1	1	—	—	—	—	—	34	3,61
7	—	—	—	—	1	4	2	4	3	—	—	—	—	14	3,84
8	—	—	1	3	1	7	18	10	4	4	2	—	—	50	3,83
9	—	—	—	—	—	—	1	1	3	3	6	3	1	18	4,14
10	—	—	—	—	—	—	—	1	9	3	3	3	2	21	4,12

Tabelle 20: Diastemalängen in verschiedenen iberischen *Pitymys*-Populationen. Art und Herkunft sind an Hand der Nummern aus Tab. 16 ersichtlich. Mittelwerte wurden nicht berechnet, weil das Maß stark altersabhängig, die Altersverteilung in den verschiedenen Gruppen aber nicht unbedingt vergleichbar ist.

Nr.	5,1 5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	n
1	—	—	—	—	4	7	6	10	17	9	6	1	—	—	—	—	—	—	—	60
2	—	3	2	7	4	6	8	7	6	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	46
3	2	—	3	8	15	24	24	21	12	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	112
4	—	—	2	1	2	4	4	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
5	—	—	—	1	3	6	7	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23
6	—	1	2	7	3	14	7	8	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44
8	1	—	—	4	10	12	27	33	16	7	1	—	—	—	—	—	—	—	—	111
9	—	—	—	—	—	—	—	2	6	1	7	2	3	2	—	—	—	—	—	23
10	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	2	4	3	5	2	2	3	—	1	24

Den Tab. 16—20 und dem Diagramm Abb. 8 kann man entnehmen, daß die portugiesischen *Pitymys* weitgehend an die übrigen *mariae*-Populationen anschließen, wogegen der Größenabstand (Diastemalänge, Postorbitalbreite) gegenüber *P. duodecimcostatus* deutlich ist. Der Unterschied drückt sich weniger deutlich in der Postorbitalbreite als in der Diastemalänge aus, da diese offensichtlich zugleich auch mit dem Prognathiegrad noch zusätzlich wächst,

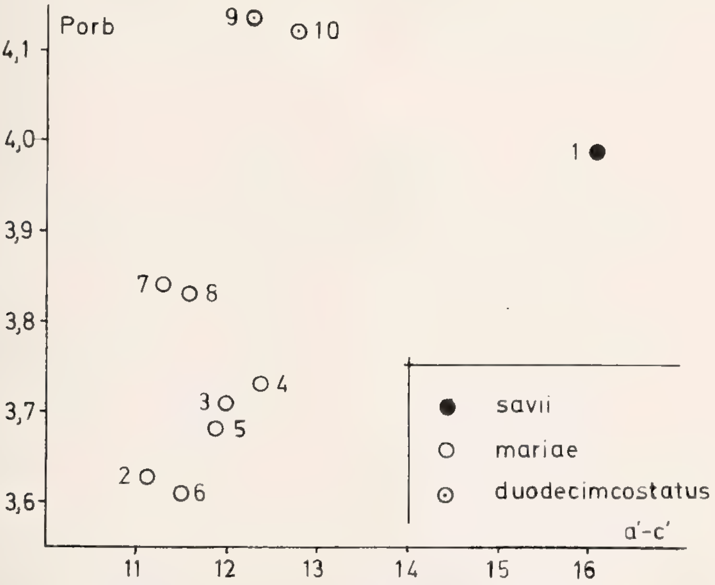


Abb. 8. Zusammenhang zwischen Postorbitalbreite (Porb, Ordinate) und dem Abstand der Außenzacken a' und c' am M^3 (Abszisse; Maß b in Abb. 6), für die drei *Pitymys*-Arten und verschiedene Populationen der Iberischen Halbinsel. Die Nummern entsprechen den Nummern in Tab. 16. Nr. 8 aus Portugal schließt gut an die übrigen *savii*-Populationen an, die abgesehen von Nr. 7 (bei Salamanca) aus Kantabrien stammen.

also den Prognathie-Effekt und den Größenunterschied summiert. Leider wird dies Merkmal durch die starke Altersabhängigkeit entwertet.

Da *Pitymys lusitanicus* (Gerbe, 1879) älter als *P. mariae* Forsyth Major, 1905 ist, müssen die kleinen nordwestiberischen *Pitymys* von Rechts wegen *P. lusitanicus* und nicht *P. mariae* heißen. Diese Bezeichnung habe ich hier nur deshalb nicht verwendet, weil ich den Anschluß an die Arbeit von Heim de Balsac und de Beaufort (1967) wahren möchte.

Der in Abb. 8 und den Tab. 19 und 20 zum Ausdruck kommende, geringe Größenunterschied gegenüber nordspanischen *P. mariae* mag die Aufrechterhaltung einer Unterart *P. m. lusitanicus* rechtfertigen.

Abb. 5 gibt den derzeitigen Stand der Kenntnis von der Verbreitung der drei *Pitymys*-Arten auf der Iberischen Halbinsel wieder. Danach besetzt *P. mariae* die Nordwesthälfte, *P. duodecimcostatus* den Südostteil, und *P. savii* reicht in einem kurzen Finger im Norden herein. *P. mariae*, die morphologisch zwischen den beiden anderen Arten vermittelt, beweist ihre artliche

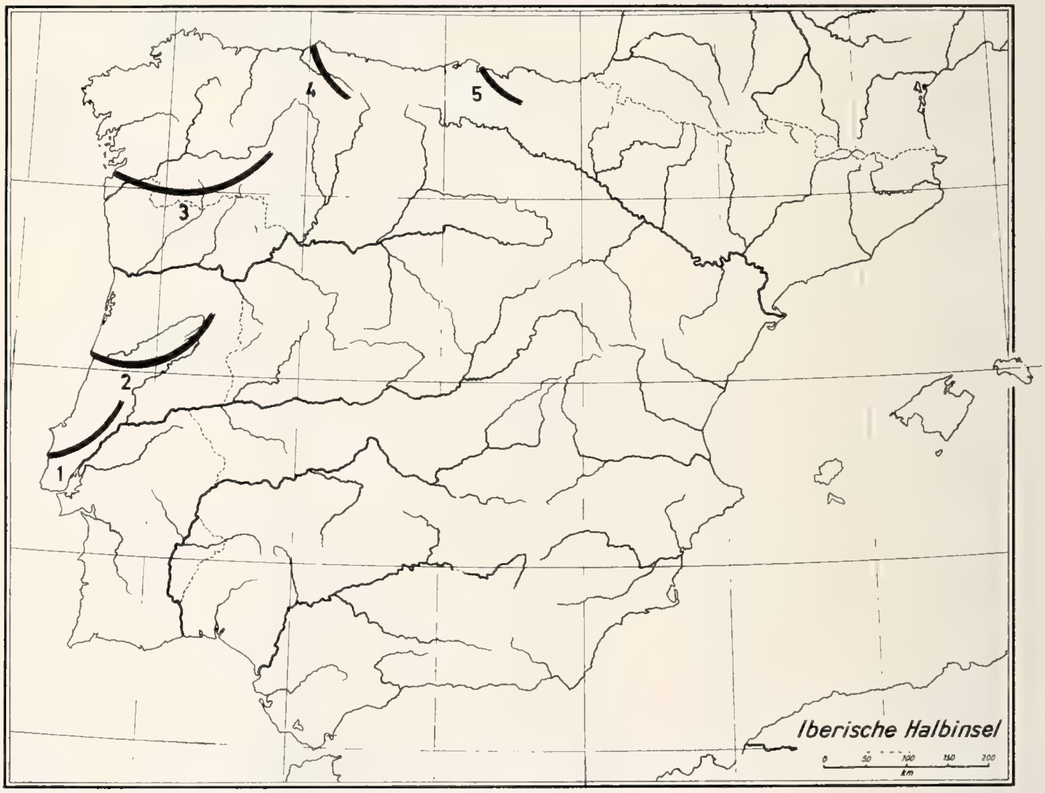


Abb. 9. Grenzen von Kleinsäugern, die verschieden weit von Osten her entlang der Atlantikküste in die Iberischen Halbinsel hineinreichen, ohne sich wesentlich von der Küste gelöst zu haben: 1 *Sorex araneus, Crocidura suaveolens, Pitymys mariae;* 2 *Microtus agrestis;* 3 *Sorex minutus, Mustela erminea, Glis glis;* 4 *Neomys fodiens, Micromys minutus, Clethrionomys glareolus, Arvicola terrestris;* 5 *Pitymys savii.*

Eigenständigkeit gegenüber jenen in einer Anzahl sympatrischer Vorkommen, die trotz weitgehender Vikarianz inzwischen bekannt geworden sind. So fand ich erst 1968 in einer Gewöllserie an den Cuevas de San Bernabé westlich von Reinosa in Kantabrien nebeneinander *P. duodecimcostatus* und *P. mariae* in größerer Anzahl.

Angesichts der starken Aufspaltung der Gattung *Pitymys* in Arten, die durch zytologische Untersuchungen weiter geklärt wurde (Kratochvil 1964), erscheint es ratsam, die westmediterrane *P. duodecimcostatus* nicht mit der durch Größe und Prognathie ähnlichen Balkanform zu vereinigen, die im M_3-Muster abweicht. Die Prognathie der südlichsten Pitymys scheint eine Konvergenzbildung zu sein, die vielleicht in Anpassung an den Zwang zu betont subterraner, wühlender Lebensweise entstanden ist, wie wir sie im Extrem bei der vorderasiatischen Gattung *Ellobius* ausgebildet finden. Wahrscheinlicher ist es, daß sich im westlichen Mittelmeergebiet eine Gruppe mit dem ibericus-M^3 abgespalten hat, die sich später sekundär in zwei Arten, *P. duodecimcostatus* und *P. mariae,* weiter untergliedert hat.

Pitymys mariae fing ich bei Caldas da Rainha in Gängen unter Moos an einer sich durch üppige Wiesen hinziehenden Brombeerhecke. Der ökologische Unterschied gegenüber *P. duodecimcostatus* und *P. savii* scheint mehr graduell zu sein. *P. mariae* kann nämlich ebenso unterirdisch auf kurzrasigen Wiesen leben, wo sie sich wie *P. duodecimcostatus* durch „Maulwurfshaufen" verrät, aber auch an feuchteren Stellen unter Moos und zwischen Steinen ihre Gänge anlegen, wie das mehr für *P. savii* zuzutreffen scheint.

Zur Biogeographie

Wie noch einmal Abb. 9 zeigt, enden an den Grenzen 1 und 2 in Portugal die letzten der Säugetierarten, die entlang der Atlantikküste mehr oder weniger weit in die Iberische Halbinsel eingedrungen sind, ohne sich wesentlich von der Küste gelöst zu haben. So endet bei 5 *Pitymys savii,* bei 4 *Neomys fodiens, Micromys minutus, Clethrionomys glareolus* und *Arvicola terrestris,* bei 3 vermutlich *Sorex minutus* und *Glis glis,* bei 2 *Microtus agrestis* und bei 1 *Sorex araneus, Crocidura suaveolens* und als einzige Art, die auch weit im Innern im ganzen Kastilischen Scheidegebirge lebt, *Pitymys mariae.* Die Kleinsäugerfauna bei Caldas da Rainha ist bereits gegenüber Nordspanien sehr artenarm, da der Fülle der ausgeschlossenen, feuchtadaptierten Formen kaum trockenwarm adaptierte gegenüber stehen. Es sind eigentlich nur *Suncus etruscus* und — noch weiter südlich — *Pitymys duodecimcostatus.*

Die Serra da Estrêla teilt ihren Artenbestand offensichtlich nicht völlig mit dem der östlicheren Ketten des Kastilischen Scheidegebirges. So scheint *Microtus agrestis* weiter östlich zu fehlen, *Neomys anomalus* konnte bisher trotz mancher Bemühung nicht in der S^{a} de Gredos nachgewiesen werden, und *Microtus arvalis asturianus* lebt zwar in der S^{a} de Guadarrama und bei Salamanca, aber nicht weiter westlich. Schneemäuse wiederum sind nur aus der S^{a} de Gredos, nicht aber aus den beiden Nachbarketten bekannt. Wenn auch manche Lücken auf noch unzureichende Kenntnis zurückzuführen sind, dürfte ein Teil von ihnen wirklich vorhanden sein und die Eigenständigkeit der drei Gebirge betonen.

Zusammenfassung

Im März/April 1967 wurden in Portugal 65 Kleinsäuger in Fallen gesammelt und außerdem Schleiereulengewölle mit über 6000 Schädeln gefunden. Ergebnisse dieser Ausbeute sind:

1. Erste Belege von *Sorex araneus, Crocidura suaveolens* und ein wahrscheinlich subfossiles Vorkommen von *Microtus cabrerae.*

2. Taxonomisch erwähnenswert ist die Zugehörigkeit der rotzähnigen Spitzmaus aus Portugal zu Sorex araneus und der Kurzohrmaus *„P. lusitanicus"* zu *Pitymys mariae.* Die Kontrolle sympatrischen Materials aus Nordspanien wird bei dieser Gelegenheit zur Bestätigung der Ansicht von Heim de Balsac und de Beaufort (1967) herangezogen, daß *P. mariae* und *P. savii* verschiedene Arten sind.

3. Weitere Arten werden morphologisch näher charakterisiert. So sind die Maulwürfe *(Talpa caeca)* verhältnismäßig klein, die Wimperspitzmäuse *(Suncus etruscus)* unterscheiden sich in den untersuchten Schädelmaßen nicht wesentlich von einer Population von Korfu. Die *Eliomys* aus der Umgebung von Caldas da Rainha gehören zumindest der Größe nach noch zu *E. qu.lusitanicus. Mus musculus spretus* von Portugal zeigt in den Alveolenmustern gewisse Anklänge an die Unterart gleichen Namens aus den Atlasländern.

4. Hinweise auf Vermehrung im Winter fanden sich bei *Crocidura russula* und *Mus musculus,* nicht aber bei *Apodemus sylvaticus.* Die Embryonenzahlen von *Crocidura russula pulchra* von der Iberischen Halbinsel unterscheiden sich nicht wesentlich von denen der größeren, westdeutschen *C. r. russula.*

Summary

In March and April 1967 collecting small mammals in Portugal resulted in 65 trapped specimens and more than 6000 skull fragments from barn owl pellets, mainly from between Vila Franca and Caldas da Rainha and from Serra da Estrèla.

1. Faunistical results: First proof of the occurence of *Sorex araneus, Crocidura suaveolens* and a perhaps subfossil *Microtus cabrerae* are given for that country.

2. Taxonomic results: The *Sorex* of Portugal is *Sorex araneus,* not *Sorex caecutiens.* The smaller *Pitymys* of that country, *P. lusitanicus,* is a subspecies of *P. mariae. P. mariae* is confirmed to be a species different from *P. savii* by reexamination of a sympatric sample from Ramales de la Victoria in northern Spain. This strengthens then opinion of Heim de Balsac and de Beaufort (1967).

3. Morphological characteristics of local populations: *Talpa caeca* is relatively small; *Suncus etruscus* does not differ significantly from a population from Korfu/Greece; the *Eliomys* from the environments of Caldas da Rainha according to size belongs to *E. qu. lusitanicus.* The pattern of molar roots in *Mus musculus spretus* from Portugal in some respect is similar to that found in *Mus* from north west Africa.

4. Biology: Reproductive activity was found to occur in winter in *Crocidura russula* and *Mus musculus* but not in *Apodemus sylvaticus.* Embryo numbers are similar in the smaller *Crocidura russula pulchra* from the Iberian peninsula to that of the west German bigger *C. r. russula.*

Schriftenverzeichnis

Almaça, C. (1964): Deux Notes sur les Mammifères Ibériques. Publ. Inst. Zool. « Dr. Augusto Nobbe » Fac. Ci. Porto 92, 9—14.

— (1967): Sur la position taxonomique de *Pitymys lusitanicus* (Gerbe) (Mammalia, Rodentia). Arquivos do Museu Bocage 2ª. Ser. 1, 13, 249—256.

— (1968): La Faune Mammalogique du Portugal dans la Checklist of Palearctic and Indian Mammals, 1951, par Ellerman et Morrison-Scott. Arquivos do Museu Bocage 2, 12, 5—9.

Balcells, E. (1968): Nuevos datos sobre murciélagos y nicteríbidos del país vasco-cantábrico. Bol. R. Soc. Espanola (Biol.) 66, 17—38.

Bauer, E. (1956): Zur Kenntnis der Fledermausfauna Spaniens. Bonn. Zool. Beitr. 7, 4, 296—319.

Bauer, K., und A. Festetics (1958): Zur Kenntnis der Kleinsäugerfauna der Provence. Bonn. Zool. Beitr. 9, 2/4, 103—119.

Brink, F. H. van den (1957): Die Säugetiere Europas. Hamburg.

Cabrera, A. (1908): On Muscardinidae from the Iberian Peninsula. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 8, 1, 188—194.

— (1914): Fauna ibérica — Mammiféros. Madrid.

Ellerman, J. R., and T. C. S. Morrison-Scott (1951): Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946. London.

Felten, H. (1952): Untersuchungen zur Ökologie und Morphologie der Waldmaus (*Apodemus sylvaticus* L.) und der Gelbhalsmaus (*Apodemus flaviocollis* Melchior) im Rhein-Main-Gebiet. Bonn. Zool. Beitr. 3, 187—206.

Heim de Balsac, H., et F. de Beaufort (1967): La spéciation des *Pitymys* gallo-ibériques. Mammalia 31, 367—380.

— (1969): Contribution à l'étude des Micromammifères du Nord-ouest de l'Espagne. Mammalia 33, 4, 630—658.

Herold, W. (1963): Studien am Gebiß der Hausmaus (*Mus musculus* L.). Z. Säugetierk. 28, 110—118.

— (1964): Über zwei seltene Zahnwurzel-Varianten des M^3 bei der Waldmaus. Z. Säugetierk. 29, 4, 251—253.

Kahmann, H. (1957): Gibt es zwei gestaltlich unterscheidbare Ökotypen der Waldmaus auf der Insel Sizilien? Zool. Anz. 159, 7/8, 153—159.

— (1960): Der Gartenschläfer auf der Insel Lipari (Provinz Messina), *Eliomys quercinus liparensis* n. subsp., und die Gartenschläfer-Unterarten im Westteil des Mittelmeerraumes. Zool. Anz. 164, 5/6, 172—185.

— (1969): Die Alveolenmuster der Oberkieferzahnreihe der Waldmaus, Hausratte und Hausmaus aus Populationen der großen Tyrrhenischen Inseln. Z. Säugetierk. 34, 3, 164—183.

Kahmann, H., und H. Altner (1956): Die Wimperspitzmaus *Suncus etruscus* (Savi, 1832) auf der Insel Korsika und ihre circummediterrane Verbreitung. Säugetierk. Mitt. 4, 2, 72—81.

Kahmann, H., und J. Einlechner (1959): Bionomische Untersuchung an der *Spitzmaus* (*Crocidura*) der Insel Sardinien. Zool. Anz. 162, 3/4, 63—83.

Kahmann, H., und O. von Frisch (1955): Die Schlafmäuse (Glirinae) auf der Insel Korsika. Zool. Anz. 155, 1/2, 11—20.

Kratochvil, J. (1964): Die systematische Stellung von *Pitymys tatricus* Kratochvil, 1952. Z. Säugetierk. 29, 4, 230—235.

Lehmann, E. von (1969): Zur Säugetierfauna Südandalusiens. Sitzber. Ges. Naturf. Freunde Berlin (N. F.) 9, 1—2, 15—32.

Malec, F., und G. Storch (1964): Einige Kleinsäuger (Mammalia: Insectivora, Rodentia) aus Nordspanien. Z. Säugetierk. 29, 4, 220—230.

Miller, G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe. London.

Niethammer, J. (1956): Insektenfresser und Nager Spaniens. Bonn. Zool. Beitr. 7, 4, 249—295.

— (1962): Die Säugetiere von Korfu. Bonn. Zool. Beitr. 13, 1/3, 1—49.

— (1964): Ein Beitrag zur Kenntnis der Kleinsäuger Nordspaniens. Z. Säugetierk. 29, 4, 193—220.

— (1969 a): Zur Taxonomie europäischer Zwergmaulwürfe *(Talpa „mizura")*. Bonn. Zool. Beitr. 20, 4, 360—372.

— (1969 b): Zur Frage der Introgression bei den Waldmäusen *Apodemus sylvaticus* und *A. flavicollis* (Mammalia, Rodentia). Z. zool. Syst. Evolforsch. 7, 2, 77—127.

Niethammer, J., G. Niethammer und M. Abs (1964): Ein Beitrag zur Kenntnis der Cabreramaus (*Microtus cabrerae* Thomas, 1906). Bonn. Zool. Beitr. 15, 3/4, 127—148.

Ognev, S. I. (1948): Mammals of the U. S. S. R. and Adjacient Countries Vol. VI Rodents. Moskau.

Ondrias, J. C. (1966): The taxonomy and geographical distribution of the rodents of Greece. Säugetierk. Mitt. 14, Sonderheft, 136 S.

Petter, F. (1961): Les Lérots des Iles Baléares et de l'ouest de la région méditerranéenne. Coll. Intern. Centre National Rech. Scient. 94, 97—102.

Schwarz, E., und H. Schwarz (1943): The Wild and Commensal Stocks of the House Mouse, *Mus musculus* Linnaeus. J. Mamm. 24, 59—72.

Southern, H. N. (1964): The Handbook of British Mammals. Oxford.

Storch, G., und H.-P. Uerpmann (1969): Kleinsäugerfunde aus dem bronzezeitlichen Siedlungshügel „Cabezo Redondo" bei Villena in SO-Spanien. Senckenbergiana biol. 50, 1/2, 15—22.

Vericad, J. R. (1965): Nuevos datos sobre el contenido de ovillos de lechuza *(Tyto alba)* en Orrius (Maresma, prov. de Barcelona). Misc. Zool. 2, 1, 145—147.

Wettstein-Westersheimb, O. (1959): Die alpinen Erdmäuse. Sitzber. Österr. Akad. Wiss. Math-nat. Kl. Abt. I, 168, 8/9, 683—692.

Zimmermann, K. (1949): Zur Kenntnis der mitteleuropäischen Hausmäuse. Zool. Jahrb., Abt. Syst., Ökol., Geogr. Tiere 78, 3, 301—322.

Die vertikale Rassendifferenzierung und Rassenintegration bei *Turdus olivaceus* von West-Kamerun und Fernando Poo

Von M. EISENTRAUT, Bonn

Die westafrikanischen Angehörigen der Gattung *Turdus* wurden hinsichtlich ihrer Artzugehörigkeit unterschiedlich beurteilt. Bannerman (1936) rechnete sie sämtlich zu *libonyanus,* Chapin (1953) und später auch Peters (1964) zu *olivaceus,* während White (1962) zwei Formen, *saturatus* und *chiguancoides,* als Rassen zu *pelios* stellte. Nicht selten wurden die beiden auf Montangebiete beschränkten Formen, nämlich *nigrilorum* vom Kamerunberg und *poensis* von den Berggebieten auf der Insel Fernando Poo, artlich von den Niederungsvertretern getrennt und teils als eigene Art, *nigrilorum* (mit der Rasse *poensis*) aufgefaßt, teils in den Rassenkreis *abyssinicus* einbezogen (White 1962). Größere Aufsammlungen von Serle und mir aus verschiedenen Höhenstufen des Kamerungebirges erbrachten den Nachweis intermediärer Stücke, so daß jetzt kein Zweifel darüber besteht, daß *nigrilorum* und *saturatus* als konspezifisch anzusehen und als zwei vertikale Rassen aufzufassen sind (Serle 1962, Eisentraut 1963). Während Serle eine Einbeziehung in den Rassenkreis *libonyanus* vorzieht, folge ich Chapin und rechne alle westafrikanischen Formen zu *olivaceus.*

Im westafrikanischen Raum werden bisher folgende Rassen unterschieden:

saturatus (Cabanis 1882), Ghana über Kamerun bis Gabun (N-Angola?) und bis in das Kongo-Becken.

chiguancoides Seebohm 1881, nach Westen anschließend von N-Ghana bis Senegal.

adamauae Grote 1922, offenbar auf Adamaua in N-Kamerun beschränkt.

nigrilorum Reichenow 1892, eine Montanrasse, nach den bisherigen Angaben auf das Montangebiet des Kamerungebirges beschränkt.

poensis Alexander 1903, einzige auf Fernando Poo vertretene Rasse und wie die vorhergehende nur in Montangebieten.

Nicht selten treten in den Grenzgebieten der einzelnen Rassen auf dem Kontinent intermediäre Populationen auf, so daß eine genaue Abgrenzung der Rassenverbreitung schwierig ist. Dies trifft nicht nur für *chiguancoides* und *saturatus* im oberguineischen Raum und für *saturatus* und *nigrilorum* am Hang des Kamerun-Gebirges zu, sondern auch für die hier nicht weiter berücksichtigten südwest-, zentral- und ostafrikanischen Rassen (z. B.

centralis, bocagei, stormsi, vergl. White 1962). Im folgenden soll uns ausschließlich die Verbreitung von *saturatus, nigrilorum* und *poensis* beschäftigen.

Vorbemerkungen

An Hand seines in Kamerun gesammelten Materials kommt Serle (1962) zu folgender vertikaler Verteilung von *nigrilorum* und *saturatus* an den südlichen Hängen des Kamerungebirges: Von 40 Exemplaren sind 13 reine *nigrilorum* und wurden in Höhen zwischen 1025 bis 2900 m gesammelt, mit Ausnahme eines schon bei 520 m gefundenen Stückes; 16 Exemplare sieht Serle als reine *saturatus* an, sie wurden von Meereshöhe bis zu 425 m gesammelt, mit Ausnahme von 2 noch bei 640 und 700 m gefundenen Stücken. Als intermediär, aber *nigrilorum* näher stehend bezeichnet Serle 5 Stücke aus Höhen von 520 bis 980 m und schließlich als intermediär, aber *saturatus* näher stehend 6 Exemplare aus Höhen von 370 bis 1070 m. Ferner rechnet Serle alle aus dem Kameruner Hinterland stammenden Drosseln, und zwar 12 aus dem Niederungsgebiet innerhalb des Waldgürtels (Kumba, Missellele, Tombel) und 6 aus den montanen Savannengebieten von den Manenguba-Bergen bis zum Bamenda-Banso-Hochland (Manenguba, Foto, Bafut, Bamenda, Kishong und Oku) zur Rasse *saturatus*.

Nach Durchsicht des von mir gesammelten Materials dürfte jedoch diese letztere Schlußfolgerung Serles nicht den gegebenen Tatsachen entsprechen. Ferner scheint mir — auf Grund des von mir vorgenommenen Vergleichs des Typus von *saturatus* und zahlreicher reiner *saturatus*-Exemplare von Unter- und Oberguinea — Serle gelegentlich die Rasse *saturatus* hinsichtlich der Variation der für sie charakteristischen rostfarbenen Federpartien zu weit gefaßt zu haben, so daß ich einige von ihm als *saturatus* bezeichnete Stücke unbedingt noch als intermediär zwischen dieser Niederungsrasse und der Montanrasse *nigrilorum* ansehen muß.

Ich möchte daher im folgenden an Hand des gesamten mir zur Verfügung stehenden, auch einen großen Teil der von Serle gesammelten Stücke miteinschließenden Materials die Frage der Rassenverbreitung noch einmal unter dem Blickwinkel der historischen Entwicklung aufgreifen und angesichts des nicht häufigen Vorkommens von zwei aufeinander stoßenden vertikalen Rassen mit einem breiten von intermediären Populationen bewohnten Mischgebiet etwas ausführlicher behandeln.

Mein Vergleichsmaterial umfaßt 243 Exemplare, von denen 104 von mir und meinen Begleitern auf mehreren Westafrika-Reisen[1]) zusammengebracht, die übrigen aus den Museen Berlin, Frankfurt/Main, London und Tervuren leihweise überlassen wurden. Für dieses Leihmaterial bin ich den Herren Dr. Mauersberger, Dr. Steinbacher, Dr. Snow und Dr. Schouteden, zu großem Dank verpflichtet. Die Anfertigung der Farbtafel und Karte übernahm mein bewährter Reisebegleiter, Herr Wolfgang Hartwig, wofür ich ihm auch an dieser Stelle herzlich danke.

Bearbeitung des Materials

Die Niederungsrasse *saturatus* in Unter- und Oberguinea

Der von Reichenow gesammelte Typus (Balg jetzt ohne Flügel und Schwanz) und Cotypus von *saturatus* stammen aus der Umgebung von Douala; zwei weitere ebenfalls als Cotypen bezeichnete Stücke (Sammler Buchholz 1874) tragen als Fundortangabe „Mungo". Mit diesen von Cabanis der Originalbeschreibung zugrunde gelegten Exemplaren stimmen alle mir vorliegenden Drosseln aus Ost- bzw. Südkamerun, Gabun und dem unteren Kongogebiet gut überein. Ihre Oberseitenfärbung ist als braun bis olivbraun (nach Ridgway „olive brown" bis „deep grayish olive") zu bezeichnen. Die Zügel sind von gleicher Färbung. Die Ohrdecken haben helle Schaftstriche. Das Brustgefieder ist mittelbraun („buffy brown") getönt, meist mit einem schwachen rostbraunen Anflug. Die Variationsbreite ist relativ gering und gelegentlich abweichende Nuancierungen sind z. T. zweifellos auf Alter bzw. Abnutzungsgrad des Gefieders zurückzuführen. Wesentlich für uns ist die Tönung der Flanken, Unterflügeldecken und Axillaren. Erstere zeigen eine deutliche düster-rostfarbene Tinktur, die sich aber auf den Unterflügeldecken und Axillaren zu einem lebhaften Rostrot verstärkt. Auch in diesem Farbmerkmal ist eine gewisse Variation nach einer helleren oder dunkleren Nuance vorhanden (etwa von „tawny" nach „amber brown"). Die in Abb. g und h (Tafel 1) dargestellten *saturatus*-Stücke lassen diese geringe Farbvariation erkennen. Anzufügen ist, daß die rostfarbene Tönung in abgeblaßter Form und in größerer oder geringerer Ausdehnung auf die Ränder der breiten Innenfahnen der Schwingen, vor allem der Handschwingen übergreift, eine bisher in der Literatur nicht erwähnte Erscheinung.

---

[1]) Die Reisen wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft weitgehend mitfinanziert.

Aus dem östlichen oberguineischen Raum, und zwar von Togo, liegen mir 7 weitere Drosseln vor, die in ihrer Färbung kaum von den unterguineischen Stücken abweichen (Abb. i, Tafel 1) und mit Recht zur Rasse *saturatus* gestellt werden. Nur die Färbung des Brustgefieders erscheint etwas blasser und ein wenig mehr nach Grau getönt. Die von mir festgestellten Werte für die Flügel- und Schwanzmaße zeigen eine geringe Verschiebung nach oben (Tabelle 2). Diese Unterschiede bei der oberguineischen Population könnten auf eine vorhandene Tendenz zu einer divergierenden Entwicklung hinweisen, jedoch ist dabei zu berücksichtigen, daß das zum Vergleich vorliegende Material aus Togo nur sehr gering ist. Es sei erwähnt, daß Serle (1957) in Ost-Nigeria (Enugu) 7 Drosseln sammelte, die er nach ihrer Färbung zu *saturatus* stellt, was durchaus den Erwartungen entspricht.

In dem uns besonders interessierenden, tektonisch stark aufgegliederten Westkamerun (Abb. 1), das Ober- und Unterguinea verbindet, wollen wir die Berggebiete gesondert betrachten und zunächst nur die zwischen ihnen liegenden Niederungsgebiete in Betracht ziehen. Aus diesen liegt mir nur von wenigen Fundorten Material vor, und auch in der Literatur finden sich nur vereinzelte Angaben. Hier wären die zwei schon oben erwähnten, von Buchholz gesammelten Cotypen von *saturatus* mit dem Fundort „Mungo" zu erwähnen. Ferner fand Serle reine *saturatus*-Stücke bei Missellele (1 ♂), etwa in Meereshöhe gelegen, und bei Kumba (5 ♂♂, 5 ♀♀) zwischen 220 und 380 m Höhe. Diese mir zum Vergleich vorliegenden Stücke stimmen mit *saturatus* von Süd-Kamerun überein. Auch das von Serle bei Tombel (460 m) gesammelte ♂ wird von ihm zu *saturatus* gestellt.

In den genannten ober- und unterguineischen Gebieten ist *saturatus* im wesentlichen ein Vertreter der Niederungen. Die Fundorte in Küstennähe

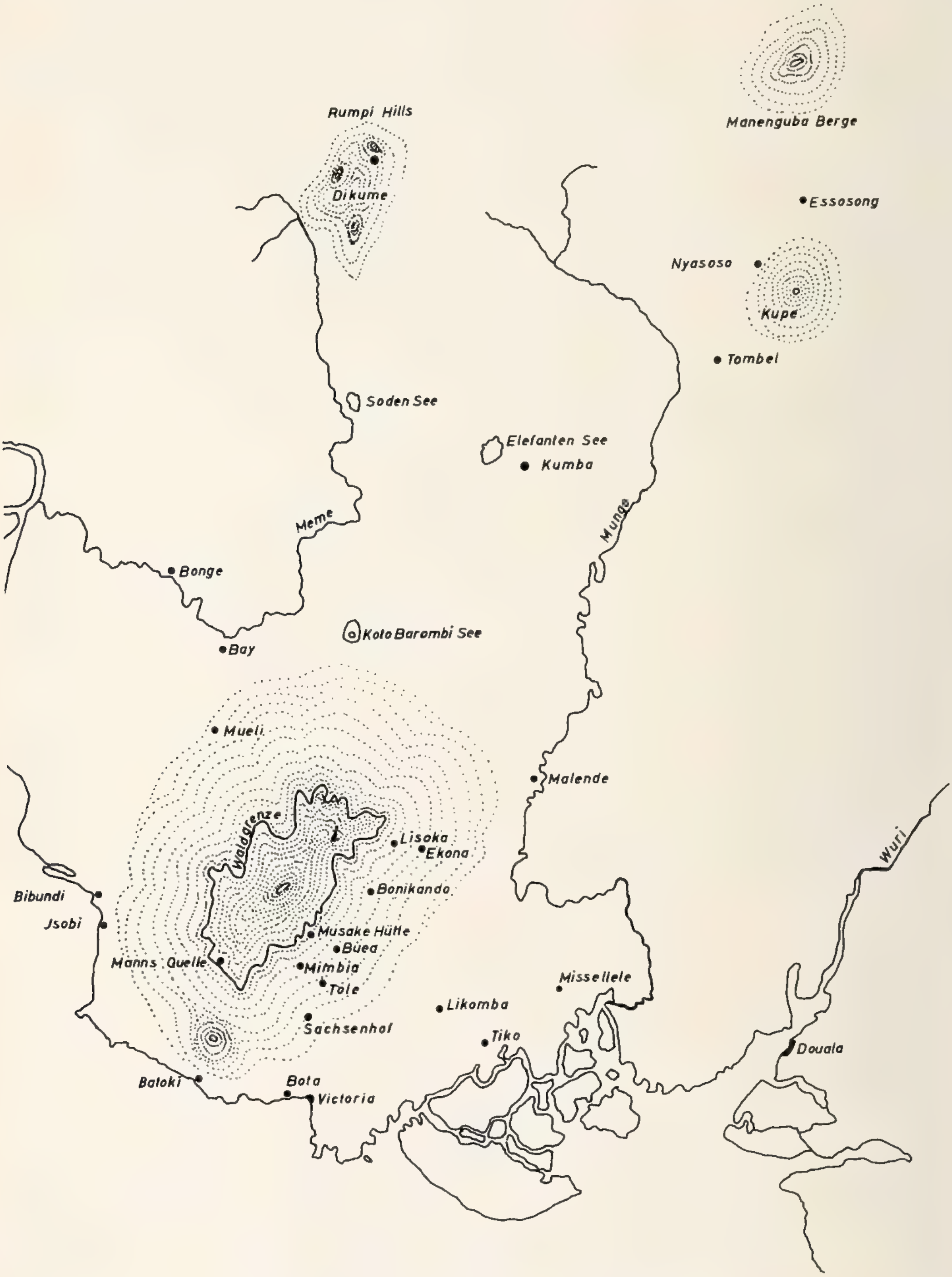

Manenguba Berge
Rumpi Hills
Dikume
Essosong
Nyasoso
Kupe
Tombel
Soden See
Elefanten See
Kumba
Munge
Meme
Bonge
Bay
Koto Barombi See
Mueli
Malende
Waldgrenze
Lisoka
Ekona
Bonikando
Bibundi
Jsobi
Musake Hütte
Buea
Manns Quelle
Mimbia
Tole
Wuri
Misselele
Likomba
Sachsenhof
Tiko
Douala
Batoki
Bota
Victoria

Abb. 1. Lage der Fundorte in Westkamerun

liegen zwischen 0 und wenigen 100 m Meereshöhe. Weiter landeinwärts reicht die vertikale Verbreitung gelegentlich jedoch weit höher hinauf. So liegt mir 1 Exemplar von Mbalmayo (südlich von Jaunde, Niethammer leg.) aus etwa 600—700 m vor. Monard (1951) erwähnt Stücke aus Ostkamerun von Ndikinimeki (ca. 700 m), Yoko (ca. 1000 m) und Tibati (865 m Meereshöhe). Demnach scheint die Rasse kein streng stenozoner Niederungsbewohner zu sein, wie auch einige im folgenden noch zu erwähnende Beispiele in den Westkameruner Berggebieten zeigen, denen wir uns nunmehr zuwenden wollen.

Die vertikale Verbreitung der *Turdus*-Rassen am Kamerunberg und auf Fernando Poo

Wie schon eingangs erwähnt, galt das Kamerun-Gebirge bisher als das einzige Verbreitungsgebiet der Montanrasse *nigrilorum*. Aufs engste verwandt mit ihr ist die ebenfalls auf die Montanzonen beschränkte Rasse *poensis* von der benachbarten Insel Fernando Poo.

Die mir vorliegenden, als reine *nigrilorum* anzusehenden Stücke entsprechen in ihren Färbungsmerkmalen der Originalbeschreibung und der u. a. von Bannerman (1936) gegebenen Charakterisierung und Abgrenzung gegenüber *saturatus*. Die Oberseite ist dunkel-olivbraun mit geringer Variation in der Helligkeit. Die Zügel sind schwärzlich; die Ohrdecken lassen keine hellen Schaftstriche erkennen. Das Brustgefieder ist graubraun, etwas dunkler als bei *saturatus*. Der gleiche, nur etwas aufgehellte Ton tritt auf den Flanken auf, denen aber im Gegensatz zu der Niederungsrasse jede rostfarbene Beimischung fehlt. Die Axillaren sind hell-rostfarben („yellow ocher"), ebenso die Unterflügeldecken, jedoch finden sich bei letzteren nicht selten auch bräunliche Federn. Auf den Außenfahnen der Schwingen hat meist nur eine schmale Randzone einen blassen rostfarbenen Ton angenommen. Die geringe zu beobachtende Variation zeigen Abb. a und b (Tafel 1).

Die Inselrasse *poensis* (vergl. Abb. c, Tafel 1) soll sich nach Bannerman (1936) gegenüber *nigrilorum* durch eine mehr grünlicholivbraune Tönung auf der Oberseite und eine intensivere Brauntönung des Brustgefieders auszeichnen. Diese feinen Farbunterschiede finde ich bei meinen 31 Inselstücken keineswegs bestätigt, so daß allein auf Grund der Färbungsmerkmale eine subspezifische Unterscheidung kaum berechtigt erscheint. Jedoch zeichnet sich die Inselpopulation gegenüber der *nigrilorum*-Population vom Kamerunberg durch geringere Werte für die Flügel- und Schwanzmaße aus, wie folgende Gegenüberstellung zeigt:

	Flügel		Schwanz	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
Fernando Poo 20 ♂♂, 9 ♀♀	108,9 (102—115)	105,4 (100—111)	79,2 (72—84)	76,1 (72—80)
Kamerunberg 21 ♂♂, 19 ♀♀	114,7 (110—120)	110,5 (107—116)	82,6 (78—88)	79,7 (75—83)

Gleiche unterschiedliche Flügel- und Schwanzwerte ergeben sich auch aus den von Bannerman (1936) angeführten Maßen. Ebenso deuten die von mir festgestellten Gewichte (24 Insel-Exemplare = 56,0 [52—64] g — 22 Kamerunberg-Exemplare = 63,8 [52—71] g) auf eine Kleinwüchsigkeit der Inselpopulation. Um die natürliche Verwandtschaftsbeziehung zum Ausdruck zu bringen, müßte *poensis* als Unterrasse von *nigrilorum* angesehen werden und bei Anwendung einer quaternären Nomenklatur den Namen *Turdus olivaceus nigrilorum poensis* tragen.

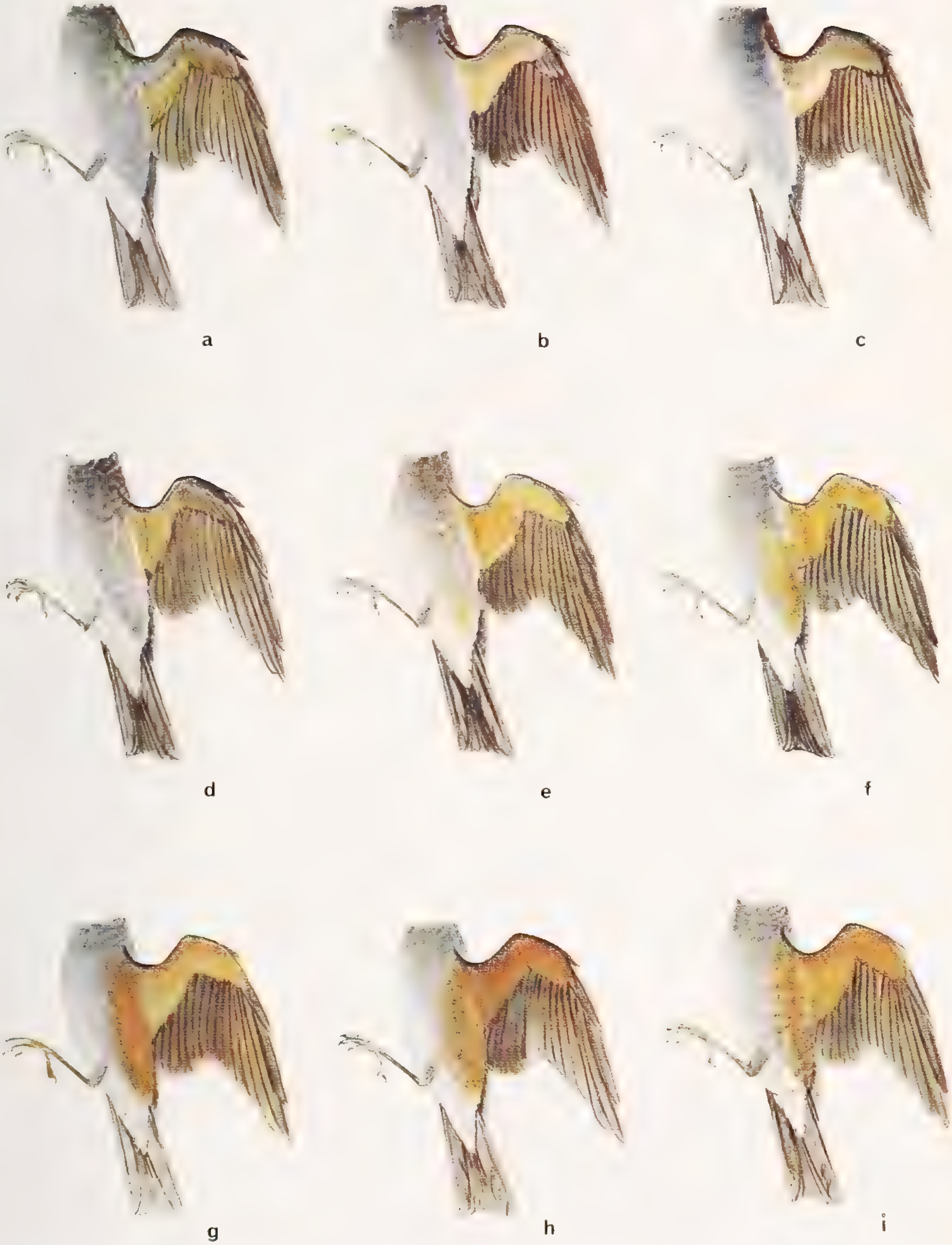
Poensis besiedelt die Montanzonen von etwa 800 m an aufwärts und wurde von uns im Nordgebirge bei Refugium (2000 m) und in der Südkordillere im Mocatal (1200 m) sehr zahlreich angetroffen. Im Gegensatz zu den Festlandsdrosseln, deren Fortpflanzung mit Ausgang der Trockenzeit (März/April) beginnt und bis in die Regenzeit hineinreicht (Juli/August), setzt sie bei den Insel-Drosseln zu Ausgang der Regenzeit (Oktober) ein und findet im Februar ihren Abschluß. Es ist dies ein bemerkenswerter biologischer Unterschied, der sich nach erfolgter Trennung der Insel vom Festland bei der an ein Brüten während der feuchteren Jahreszeit angepaßten Drossel offenbar rein zufällig herausgebildet hat (vergl. Eisentraut 1968 a). Auf Fernando Poo fehlt eine Niederungsrasse.

Dagegen treffen nun am Hang des Kamerun-Gebirges *saturatus* und *nigrilorum* aufeinander und haben hier Gelegenheit zur Verbastardierung. Wie die Zusamenstellung in Tabelle 1, bei der das von mir zusammengebrachte Material und der größte Teil des von Serle am SW- bis SO-Hang gesammelten und mit genauen Höhenangaben versehenen Materials [1]) ausgewertet wurde, zeigt, findet sich oberhalb von 1200 m ausschließlich die Montanrasse *nigrilorum*. Sie wurde ferner hangabwärts bei 1000 m (Buea, Mimbia) gefunden und in je einem Exemplar noch bei 520 m (Sachsenhof) und sogar in Meereshöhe (Victoria).

Reine *saturatus*-Stücke liegen von Meereshöhe (Victoria) bis zu etwa 700 m hangaufwärts vor. Ihre Zahl entspricht nicht der zu erwartenden Häufigkeit. Vielmehr sind die als intermediär anzusehenden Stücke (Tafel 1, d—f schon an den untersten Hängen zahlenmäßig sehr stark vertreten. Sie finden sich hangaufwärts bis zu Höhen von 1200 m (oberhalb Buea). Offenbar ist also der *nigrilorum*-Einfluß gegenüber dem von *saturatus* außerordentlich stark. Dasselbe zeigt sich in noch höherem Maße auf der Nordseite des Gebirges, wo sich unter 6 von mir oberhalb von Mueli bei 600 m gesammelten Drosseln 3 reine *nigrilorum* und 3 intermediäre Stücke fanden.

---

[1]) In dem von Serle gesammelten Material finden sich noch weitere von mir nicht verglichene Stücke von Victoria, die als *saturatus* bezeichnet werden. Auch die in Tabelle 1 eingeklammerten Stücke von oberhalb Bota (300 m), oberhalb Bonikando (640 m) und oberhalb Sachsenhof (700 m), die ich nicht gesehen habe, wurden von Serle zu *saturatus* gestellt.



Tafel 1. Farbtönung verschiedener Rassen von *Turdus olivaceus.* a und b: *nigrilorum* vom Kamerunberg, c: *poensis* von Fernando Poo, d—f: intermediäre Stücke zwischen *nigrilorum* und *saturatus,* g und h: *saturatus* von Südkamerun, i: *saturatus* von Togo.

Tabelle 1: Vertikale Verbreitung der Drosseln an den südlichen Hängen des Kamerun-Gebirges (vgl. hierzu Abb. 1)

Fundorte in verschiedenen Höhen	*nigrilorum*	intermediär	*saturatus*
Hütte II, 2900 m	1 ♀		
Manns Quelle, 2260 m	1 ♂, 2 ♀♀		
Musake-Hütte, 1850 m	12 ♂♂, 8 ♀♀		
oberh. Buea, 1600 m	3 ♂♂, 3 ♀♀		
oberh. Buea, 1525 m	1 ♀		
oberh. Buea, 1370 m	2 ♀♀		
oberh. Buea, 1200 m	1 ♂, 1 ♀	3 ♀♀	
oberh. Buea, 1070 m		1 ♂	
Buea, 1000 m	2 ♂♂	4 ♂♂	
Mimbia, 1000 m	1 ♀	1 ♂	
Bonikando, 885 m		1 ♂	
oberh. Sachsenhof, 700 m			(1 ♀)
Bonicando, 640 m			(1 ♀)
Tole, 610 m		1 ♂	
Lisoka, 580 m		1 ♂	
Sachsenhof, 520—610 m	1 ♀	3 ♂♂, 2 ♀♀	
Ekona, 325—430 m		2 ♂♂, 1 ♀	1 ♂, 2 ♀♀
oberh. Bota, 300 m			(1 ♂)
Powo, 185 m			1 ♂
Isobi, ca. 30 m		6 ♂♂, 2 ♀♀	1 ♀
Victoria, ca. 10 m	1 ♂	3 ♂♂	4 ♂♂, 1 ♀

Die vertikale Verbreitung der *Turdus*-Rassen in den Bergen des Westkameruner Hinterlandes

Serle (1962) rechnet 6 von ihm in Berggebieten des Kameruner Savannenhochlandes („Grasland") gesammelte Drosseln (1 ♀ von den Manenguba-Bergen 1980 m, 1 ♂ von Foto bei Dschang 1580 m, 1 ♀ von Bamenda 1680 m, 1 ♂ von Bafut, 18 km nördlich von Bamenda, 1370 m, 1 ♀ von Kishong, 15 km nordnordöstlich von Kumbo, 1950 m und 1 ♀ von Oku 2135 m) sämtlich zu *saturatus* und nimmt an, daß diese Rasse allein im Hinterland verbreitet sei. Abgesehen davon, daß ich von 3 mir vorliegenden Stücken der Serle'schen Ausbeute 2, nämlich von Manenguba und Bamenda, nur mit Vorbehalt als reine *saturatus* ansehen kann, das Stück von Kishong dagegen unbedingt als intermediär ansehen muß, zwingen mich die von mir gesammelten Stücke zu einer anderen Schlußfolgerung.

Kupe-Berg. Zwei von mir bei Nyasoso am Fuß des Kupe bei 850 m und ein am unteren Hang bei 900 m gesammelte Exemplare sind nicht einheitlich gefärbt. Ein ♂ von Nyasoso zeigt reine *saturatus*-Färbung, ein weiteres ♂ vom gleichen Fundort ist als *nigrilorum* anzusprechen und das ♀ aus 900 m trägt intermediären Färbungscharakter. In dieser mittleren Höhenstufe haben wir es daher wie am Kamerunberg mit einem Mischgebiet zu tun, in dem *saturatus* und *nigrilorum* zusammentreffen. Es ist zu erwarten, daß in der oberen Montanregion des bis etwas über 2000 m ansteigenden Kupe eine Population von *nigrilorum* lebt. Diese dürfte jedoch zahlenmäßig sehr gering sein, da es weder Serle noch mir gelang, entsprechende Stücke zu erbeuten.

Rumpi-Hills. Wie am Kupe dürfte auch in den rund 50 km nördlich vom Kamerun-Gebirge gelegenen Rumpi-Bergen *Turdus* sehr selten sein. Es gelang mir nur 2 Exemplare aus der Umgebung von Dikume (ca. 1100 m) zu erlangen. Beide stehen intermediär zwischen *nigrilorum* und *saturatus*. Auch hier muß also wenigstens eine kleine *nigrilorum*-Population in der oberen Montanzone zu erwarten sein.

Manenguba-Berge. Während Kupe und Rumpi-Hills noch von dem breiten Küstenwaldgürtel eingeschlossen werden, liegen die Manenguba-Berge bereits im Bergsavannengebiet, und nur an ihren oberen Hängen finden sich Montanwaldreste. Es gelang mir, in diesem Gebiet 8 Drosseln zu sammeln. Zusammen mit dem oben erwähnten Serleschen Exemplar liegen mir 5 ♂♂ und 4 ♀♀ vor, und zwar aus 1800—2000 m Meereshöhe. Unter diesen sind reine *nigrilorum* nicht vertreten, 1 ♂ und 1 ♀ gehören zu *saturatus*, alle übrigen zeigen intermediären Charakter. Auch in diesem Gebiet muß daher mit dem Vorhandensein einer, wenn auch nur kleinen *nigrilorum*-Population gerechnet werden.

Bamenda-Banso-Hochland. Aus diesem Savannenbergland liegt mir aus meiner eigenen Sammlung nur von dem westlich von Kumbo gelegenen Oku-Gebirge mit seinen Montanwaldresten eine Serie von 11 Drosseln vor (darunter 1 iuv), die sich wieder durch sehr unterschiedliche Färbung auszeichnen. Ein ♂ stelle ich ohne Bedenken zur *nigrilorum*-Rasse, 1 ♀ auf Grund seiner deutlich rostfarbenen Flanken zu *saturatus*. Die übrigen 5 ♂♂ und 4 ♀♀ sind intermediär gefärbt. Beifügen möchte ich hier, daß ich das mir vorliegende von Serle bei Kishong gesammelte und zu *saturatus* gestellte Exemplar als intermediär ansehe und sein von Bamenda stammendes Stück nur mit einigem Zögern zur reinen *saturatus*-Rasse stelle. Weiterhin sehe ich ein von Bates 1921 bei Kumbo in 1680 m Höhe gesammeltes Exemplar als intermediär an.

Zusammenfassend ist also festzustellen, daß die Montanrasse *nigrilorum* keineswegs, wie bisher angenommen, auf das Kamerun-Gebirge beschränkt ist, sondern auch die oberen Montanzonen der Berge des Westkameruner Hinterlandes bewohnt, wenn auch sicher nur entsprechend den flächenmäßig beschränkten oberen Montanzonen in sehr kleinen Populationen.

Auswertung der Flügel- und Schwanzmaße

Bei der bisherigen Auswertung war nur die sehr maßgebliche Körperfärbung berücksichtigt worden, und zwar vor allem die rostfarben getönten

Federpartien. Es scheint jedoch wichtig, auch einen Blick auf die Flügel- und Schwanzmaße zu werfen. Wie schon Serle (1962) hervorhob und auch die u. a. von Bannerman (1936) gegebenen Werte erkennen lassen, sind ganz allgemein bei unserer Drossel die ♂♂ größer als die ♀♀. Nachdem wir bereits an den Meßwerten gezeigt hatten, daß die Rasse *poensis* deutlich kleinere Flügel- und Schwanzmaße hat als die Bezugsrasse *nigrilorum*, bleibt noch der Vergleich zwischen *nigrilorum* und *saturatus* vorzunehmen. In Tabelle 2 sind die entsprechenden Werte gegenübergestellt, wobei die *saturatus*-Stücke für Unterguinea, Oberguinea und Westkamerun getrennt aufgeführt sind.

Tabelle 2: Flügel- und Schwanzmaße von *saturatus*, *nigrilorum* und intermediären Stücken.

	Flügel		Schwanz	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
saturatus 19 ♂♂, 13 ♀♀ von Unterguinea	116,7 (114—120)	110,9 (107—114)	89,2 (85—96)	84,9 (80—91)
saturatus 3 ♂♂, 3 ♀♀ von Oberguinea (Togo)	118,7 (116—122)	114,7 (113—116)	91,3 (89—94)	89,7 (86—93)
saturatus 11 ♂♂, 7 ♀♀ von W-Kamerun (ohne Oku)	114,3 (111—116)	110,0 (107—112)	85,1 (81—89)	82,4 (78—88)
nigrilorum 21 ♂♂, 19 ♀♀ von W-Kamerun (ohne Oku)	114,7 (110—120)	110,5 (107—116)	82,6 (78—88)	79,7 (75—83)
intermediär 29 ♂♂, 13 ♀♀	114,1 (110—118)	109,5 (107—113)	83,6 (78—89)	81,0 (76—87)
Oku-Gebirge				
nigrilorum 1 ♂	124		94	
saturatus 1 ♀		110		85
intermediär 4 ♂♂, 4 ♀♀	119,3 (116—123)	115,3 (111—118)	90,8 (87—94)	88,0 (87—89)

Beim Vergleich fällt zunächst auf, daß *saturatus* von Oberguinea etwas größere Maße erkennen läßt als von Unterguinea. Es ist jedoch das mir zur Verfügung stehende Material sehr gering und die Überlappung der Variationsbreiten meist sehr groß, so daß wir dieser Erscheinung keine besondere Bedeutung beimessen wollen.

Dagegen sind die geringen Werte für die Flügel- und Schwanzmaße bei den ♂♂ von *saturatus* aus Westkamerun sehr auffallend, so daß diese Erscheinung nicht als rein zufällig angesehen werden kann. Da anzunehmen ist, daß die Besiedlung Westkameruns durch *saturatus* erst relativ spät, vielleicht sogar erst in jüngster geschichtlicher Zeit, und von einer relativ kleinen Anzahl von Stücken erfolgt ist (vergl. weiter unten), könnte man an eine Allelendiminution im Sinne der Eliminationshypothese von Reinig (1938) denken. Jedenfalls erscheint das Kleinerwerden bei den Westkameruner *saturatus*-Populationen durchaus signifikant.

Betrachten wir nun die beiden Rassen von Westkamerun für sich, so finden wir die Angaben von Serle (1962) vollauf bestätigt, daß *saturatus* und *nigrilorum* keine Unterschiede in den Flügellängen erkennen lassen, daß aber bezüglich der Schwanzlänge *saturatus* etwas höhere Werte zeigt als *nigrilorum*. Erwartungsgemäß zeigen die als intermediär angesehenen Stücke die gleichen Flügelwerte wie die Ausgangsrassen, dagegen intermediäre Werte für die Schwanzmaße, was als Bestätigung der Annahme ihrer intermediären Stellung angesehen werden kann.

Gesondert in die Tabelle aufgenommen sind die Werte der Flügel- und Schwanzmaße der von mir im Oku-Gebirge gesammelten Drosseln. Auch wenn das Material für einen Vergleich nur gering ist, zeichnen sich doch Besonderheiten hinsichtlich der Körpergröße ab. Während das eine als *saturatus* angesehene ♀ in den Maßen erwartungsgemäß den Exemplaren von Westkamerun entspricht, hat das als *nigrilorum* anzusehende ♂ mit 124 mm das höchste Flügelmaß. Entsprechend zeigen die intermediären Stücke ebenfalls weit höhere Maße als die Bezugsstücke von den übrigen Westkameruner Gebieten. Diese Größenzunahme läßt sich wohl nur so erklären, daß sich in dem stark isolierten Oku-Gebirge eine besonders große *nigrilorum*-Population entwickelt hat. Sollte diese Annahme durch umfangreicheres Material Bestätigung finden, würden wir ein weiteres Beispiel für die Sonderstellung der Oku-Fauna haben. Es sei daran erinnert, daß wir auch bei *Andropadus montanus* (Rasse *concolor*), *Zosterops senegalensis* (Rasse *phyllicus*) und auch bei *Cryptospiza reichenovii* vom Oku-Gebirge (vergl. Eisentraut 1968 a, b) eine Größenzunahme feststellen konnten.

Deutung der Befunde

Die oben gegebene Analyse des Drosselmaterials gibt ein Bild von der heutigen Rassenverbreitung von *Turdus olivaceus* in dem uns interessierenden westafrikanischen Lebensraum. Ganz allgemein entsprechen die bei *saturatus* und *nigrilorum/poensis* auftretenden Färbungsunterschiede in vollem Umfang der durch viele Beispiele belegten Erfahrungstatsache, daß die rotbraunen Farbstoffe in den feuchtheißen Niederungen in erhöhtem

Maße zur Ausbildung kommen, dagegen in den kühleren Montangebieten verschwinden und durch dunkelbraune oder schwärzliche Pigmente ersetzt werden.

Bei dem Versuch, eine Vorstellung von der mutmaßlichen Ausbreitungsgeschichte der Rassen zu gewinnen, erscheint zunächst die Feststellung wichtig, daß *T. olivaceus* die dichtgeschlossenen Waldbestände meidet und auch innerhalb des Guinea-Waldgürtels offenere Biotope bevorzugt. Wir selbst begegneten der Art an Waldrändern, auf Waldlichtungen, in Pflanzungen, in Gärten und Parkanlagen mit Rasenflächen (z. B. Botanischer Garten in Victoria) und in ähnlichem busch- und baumbestandenen offenen Gelände. Gleichlautend sind viele in der Literatur gemachten Biotopangaben. So berichtet Bannerman (1936) beispielsweise von der Rasse *saturatus* in Nigeria: „In the breeding season it is to be found mainly frequenting farmland and gardens, and the bush in the immediate vicinity, compound lawns and thickets; but during the rest of the year, as Hutson, Fairbairn, Shuel and others have observed in Nigeria, it roams farther afield and may then be encountered in kurimis, orchard bush, among rocky outcrops, in the grass woodland and mixed deciduous forest and in large clearings in the tropical forest" (p. 317). Von dem Vorkommen von *saturatus* in Südkamerun schreibt Bates (1930): „In the forest it is a bird of the environs of villages and not the forest itself" (402), und Chapin (1953) sagt von der gleichen Rasse im Kongogebiet: „always avoiding heavy forest preferring second-growth and cultivated areas" (p. 590). Schließlich erwähne ich Serles Biotopbeschreibung von *saturatus* in O-Nigeria (Enugu): „Well distributed in the savanna and the forest clearings, showing a predilection for suburban gardens, golf courses and farm-land" (1957, p. 643).

Gleiche Biotop-Ansprüche gelten für die Rasse *nigrilorum*. Die aufgelockerten, häufig von verwachsenen Lichtungen durchsetzten Montanwälder, wie wir sie am Kamerunberg, den Berggebieten des Kameruner Hinterlandes und auf den Bergen von Fernando Poo antreffen, bieten den beiden Montanrassen daher ideale Wohngebiete. Die Individuenzahl — dies gilt auch für viele andere Montanvogelarten — ist hier außerordentlich hoch.

In den kühleren pleistozänen Pluvialzeiten hatten die Montanwälder zweifellos eine weit größere Ausdehnung und reichten an den Berghängen tiefer herab als heute. Wir können wohl annehmen, daß während des letzten Pluvials (Gamblium) mit einer um etwa 5° C niedrigeren Durchschnittstemperatur (vgl. u. a. Moreau 1966) die heute bei etwa 900 m beginnende Montanstufe am Kamerunberg bis etwa auf die Höhe des heutigen Meeresspiegels herabgereicht und eine Verbindung mit den heute isolierten Bergwäldern im Kameruner Hinterland bestanden hat. Somit hätte sich das Verbreitungsgebiet der Montanrasse *nigrilorum* von der Küste bis weit ins Hinterland ausgedehnt. Infolge der damaligen eustatischen Senkung des Meeresspiegels (um 100 m) war eine Verbindung mit Fernando Poo gegeben (vgl. Eisentraut 1965), so daß die Montan-Drossel das heutige Inselgebiet besiedeln konnte, bzw. ein Faunenaustausch mit dem Festland möglich war.

Wie weit damals in Westkamerun ein Lebensraum für die Niederungsrasse *saturatus* vorhanden war, wissen wir nicht. Jedoch liegt die Annahme nahe, daß diese teils in den oberguineischen, teils in den unterguineischen Raum abgedrängt wurde oder auf diese Gebiete beschränkt war.

Mit Beginn der nachpleistozänen Wiedererwärmung wanderten die Montanwälder und damit auch der Lebensraum der Montandrossel wieder hangaufwärts, und es entwickelte sich ihre heutige inselartige Isolierung. Fernando Poo wurde mit dem Wiederansteigen des Meeresspiegels vom Festland getrennt und der Faunenaustausch unterbrochen. Infolge der nicht mehr vorhandenen Möglichkeit der Panmixie schlug die montane Inselpopulation eine etwas divergierende Richtung ein und entwickelte sich zur heutigen — schwachen — Rasse *poensis*, die sich von der Montanrasse des Festlandes im wesentlichen nur durch geringere Größe auszeichnet.

Auf dem Festlande wurde nun mit dem Zurückweichen und Bergwärtswandern der Montanwälder das Niederungsgebiet frei für die Besiedlung durch Niederungswald, der den Charakter der Hylaea trägt und von den entsprechenden Faunenelementen besiedelt werden konnte. Es ist anzunehmen, daß das Eindringen der, wie erwähnt, an offene Biotope angepaßten Niederungsdrossel *saturatus* aus den pluvialen Rückzugsgebieten von Westen und Südosten her langsam erfolgte, wahrscheinlich erst in jüngerer Zeit und begünstigt durch die menschlichen Ansiedlungen, durch die geeignete offene Biotope entstanden. Denn es scheint bemerkenswert, daß im Niederungsgebiet von Westkamerun nur verhältnismäßig wenige Fundorte von *saturatus* vorliegen. Der Weg nach Fernando Poo war dieser Rasse versperrt, so daß die Niederungen der Insel von keiner Drossel bewohnt werden.

Auf dem Festland trafen nun an den Berghängen die beiden vertikalen Rassen *saturatus* und *nigrilorum* zusammen, und es kam zwischen ihnen infolge einer offenbar noch unbegrenzt bestehenden sexuellen Affinität zu einer weitgehenden Integration. Diese wurde dadurch begünstigt, daß offenbar sowohl die Montanform als auch die Niederungsform weniger streng stenozon an klimatisch enger begrenzte Bergzonen gebunden sind und erstere etwas tiefer hangabwärts, letztere etwas höher hangaufwärts reicht.

An dem gewaltigen Massiv des Kamerun-Gebirges, wo *nigrilorum* ein flächenmäßig weit ausgedehnter Montanwaldgürtel und die darüber sich ausdehnenden Busch- und Baumsavannen als Lebensraum zur Verfügung stehen, konnte sich eine individuenreiche Population entwickeln. Infolgedessen war der Populationsdruck dieser Montanrasse relativ groß, so daß eine starke Ausstrahlung in die tieferen Bergregionen möglich war. Wie wir gesehen haben, reicht diese bis in die tiefsten Lagen, so daß z. B. eine am Fuß des Kamerun-Gebirges bei Victoria gesammelte Drossel reine *nigrilorum*-Merkmale ohne jede Beimischung von *saturatus* aufweist. Es ist naturgemäß schwer zu entscheiden, wie dieses *nigrilorum*-Exemplar zu beurteilen ist. Es bestünde theoretisch die Möglichkeit, daß es sich um ein Stück handelt, das außerhalb der Brutzeit — es wurde am 9. 12. gesammelt — aus dem montanen Brutgebiet in das Niederungsgebiet herabgewandert ist, wie solche saisonbedingten vertikalen Wanderungen beispielsweise bei dem Berg-Nektarvogel *Nectarinia preussi* und bei der Bergschwalbe *Psalidoprocne fuliginosa* vorkommen. Die andere und wohl näher liegende Möglichkeit aber wäre, daß die *nigrilorum*-Merkmale bei der Kreuzung intermediärer Stücke wieder herausgemendelt sind. (Das Entsprechende wäre vielleicht möglich bei dem in sehr großen Höhen des Oku-Gebirges gefundenen reinen *saturatus*-Stück.) Eine klare Entscheidung ist in diesem Falle nicht möglich.

In den Berggebieten des Hinterlandes überwiegt zweifellos der *saturatus*-Einfluß. Als Erklärung ist dabei erstens zu berücksichtigen, daß hier die untere Grenze des Montanwaldes in etwas größere Höhen hinaufverlagert ist als an dem meeresnahen, unmittelbar von maritimem Klima beeinflußten Kamerun-Gebirge. Zweitens nimmt in den Rumpi-Hills und am Kupe der Montanwald flächenmäßig weit geringeren Raum ein als am Kamerunberg; in den Manenguba-Bergen und im Oku-Gebirge handelt es sich überhaupt nur um kleine Restwaldungen, die in dem umgebenden Savannen-Bergland eingestreut sind. Demzufolge sind hier die *nigrilorum*-Populationen sehr klein und ihre Ausstrahlungskraft gering, so daß der Populationsdruck der einströmenden *saturatus*-Rasse wesentlich stärker als am Kamerunberg ist. So kommt es, daß beispielsweise im Oku-Gebirge bei Höhen von 2100 m wie erwähnt in der überwiegenden Mehrheit intermediäre Stücke auftreten.

So gibt uns *Turdus olivaceus* in Westafrika ein anschauliches Beispiel dafür, welchen bedeutenden Einfluß die pleistozänen Klimaschwankungen auch im tropischen Afrika auf die heutige Faunenverbreitung gehabt haben.

Zusammenfassung

An Hand eines umfangreichen Materials wird eine Rassenaufgliederung von *Turdus olivaceus* in Westkamerun und auf Fernando Poo vorgenommen. Die Montanrasse *nigrilorum* bewohnt die Montanregion des Kamerun-Gebirges und Berggebiete des Hinterlandes, zwischen denen während der pleistozänen Pluvialzeiten eine Montanwaldverbindung bestanden haben muß. Gleichzeitig gab es

damals eine Verbindung mit dem Gebiet der heutigen Insel Fernando Poo, wo sich die durch geringere Maße gekennzeichnete Montanrasse *poensis* entwickelte. *Saturatus* ist die in Unterguinea und dem östlichen Oberguinea verbreitete Niederungsrasse, die offenbar erst in jüngerer Zeit nach Westkamerun einwanderte, aber nicht mehr bis in das Gebiet von Fernando Poo vordringen konnte, so daß auf der Insel eine Niederungsform fehlt. Auf dem Festland trafen *saturatus* und *nigrilorum* an den Berghängen aufeinander, und es kam hier zu einer weitgehenden Integration. Am Kamerunberg mit seiner flächenmäßig weit ausgedehnten Montanzone war der Populationsdruck der *nigrilorum*-Rasse sehr stark und wirkte sich bis in die unteren Berglagen aus. In den Bergen des Hinterlandes überwiegt dagegen der Einfluß der *saturatus*-Rasse, so daß noch in höheren Berglagen zahlreiche intermediäre Stücke vorkommen.

Schriftenverzeichnis

Bannerman, D. A. (1936): The birds of tropical West Africa. vol. 4. — London.

Bates, G. L. (1930): Handbook of the birds of West Africa. — London.

Chapin, J. P. (1953): The birds of the Belgian Congo. — Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.

Eisentraut, M. (1963): Die Wirbeltiere des Kamerungebirges. — Hamburg und Berlin.

— (1965): Rassenbildung bei Säugetieren und Vögeln auf der Insel Fernando Poo. — Zool. Anz. 174, p. 37—53.

— (1968 a): Beitrag zur Vogelfauna von Fernando Poo und Westkamerun. — Bonn. Zool. Beitr. 19, p. 49—68.

— (1968 b): Die tiergeographische Bedeutung des Oku-Gebirges im Bamenda-Banso-Hochland (Westkamerun). — Bonn. Zool. Beitr. 19, p. 170—175.

Monard, A. et al. (1951): Resultats de la Mission Zoologique Suisse au Cameroun. — Mém. I. F. A. N. Centre du Cameroun, sér. Sc. nat. 1.

Moreau, R. E. (1966): The bird faunas af Africa and its islands. — London and New York.

Reinig, W. F. (1938): Elimination und Selektion. — Jena.

Serle, W. (1957): A contribution to the ornithology of the eastern region of Nigeria. — Ibis, 99, p. 371—418, 628—685.

— (1962): Remarks on the taxonomy of *Turdus nigrilorum* Reichenow and *Turdus saturatus* (Cabanis) in southern British Cameroons. — Bull. B. O. C. 82, p. 124—126.

White, C. M. N. (1962): A revised check-list of African Shrikes, Orioles, Drongos, Starlings, Crows, Waxwings, Cuckoo-Shrikes, Bulbuls, Accentors, Thrushes and Babblers. — Lusaka.

Aus dem Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn

Bemerkungen zur Biologie und zur systematischen Stellung von *Zygaena graslini* Lederer, 1855 (Lep., Zygaenidae)[1]

Von CLAS NAUMANN, Bonn

Herrn Dr. B. Mannheims zum 60. Geburtstag gewidmet

Die Gattung *Zygaena* F., 1775 (Blutströpfchen, Widderchen) gliedert sich in drei Untergattungen: *Agrumenia* Hb., *Zygaena* F. und *Mesembrynus* Hb. Von den beiden erstgenannten unterscheidet sich die Untergattung *Mesembrynus* u. a. dadurch, daß fast alle ihr angehörenden Arten an Umbelliferen leben. Die Raupen der beiden anderen Subgenera leben an Papilionaceen. Bis heute kennen wir keine einzige *Mesembrynus*-Raupe, die auf Papilionaceen lebt bzw. keine *Agrumenia- oder Zygaena*-Raupe, die an Umbelliferen frißt.

Naumann (1966) hatte ein sekundäres Evolutionszentrum der Gattung im ostmediterranen Raum wahrscheinlich machen können. Von diesem Raum ausgehend wurde nach Westen hin die Artenreihe *problematica-oxytropis-rhadamanthus* (Untergattung *Zygaena*) mit progressiver Merkmalsentwicklung erkannt, während sich im Subgenus *Mesembrynus* die Artenreihe *graslini-lydia-huguenini* (vgl. Alberti 1958/59) mit östlicher Ausbreitungstendenz feststellen läßt. Über die Praeimaginalstadien der letztgenannten Artenreihe liegen bisher fast keine Angaben vor. — Auf die nahen Beziehungen zwischen der *graslini*-Gruppe einerseits und der *oxytropis*-Gruppe andererseits hatten bereits andere Autoren (Reiss 1958, Alberti 1958/59) hingewiesen. Bei der stenöken Lebensweise und der geringen aktiven Ausbreitungstendenz der meisten Zygaenen-Arten konnte es als wahrscheinlich gelten, daß sich im vorderasiatisch-ostmediterranen Raum ursprüngliche Verhältnisse erhalten haben. Da die Zuordnung von *Zygaena graslini* zum Subgenus *Mesembrynus* auf genitalmorphologischen Befunden beruhte (Alberti 1958/59), diese Frage aber in der Literatur nicht ausreichend geklärt war (Reiss 1958, Reiss & Tremewan 1967), waren nähere Angaben über die Lebensweise dieser Art sehr erwünscht.

Bisher waren nur die flüchtigen Angaben Lederers (1855) bekannt, der die Raupe als „samtschwarz mit glänzend schwarzem Kopf, gelben Beinen und gleichfärbigen Nacken und zwei Reihen blass rosenrothen Wärzchen — je zwei nebeneinander auf jedem Gelenke — über den Rücken" beschrieb. Über die Futterpflanze lagen bisher keine Angaben vor. Wenn die Deutung der morphologischen Befunde Albertis (1958/59) richtig war, so mußte die *graslini*-Raupe an einer Umbellifere leben (Naumann 1966).

---

[1] 3. Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Zygaena* F. (2: Bonner Zool. Beitr. 20 (1969), p. 266—278)

Im Frühjahr 1968 erhielt ich aus Israel per Luftpost ein frisches, in Kopula gefangenes Pärchen dieser Art[1]). — Etwa gleichzeitig teilte mir Herr Professor Dr. Burgeff, Würzburg, mit, daß er *graslini* bereits in den 20er Jahren an *Eryngium planum* (Umbelliferae) gezogen habe. Seine Ergebnisse wurden jedoch leider nicht publiziert. Er stellte mir freundlicherweise auch ein Schwarz-Weiß-Foto der von ihm gezogenen Raupen zur Verfügung. — Auf diesen Vorergebnissen aufbauend, konnte es nicht schwer sein, die Zucht durchzuführen.

Die am 2. 4. 1968 in Bonn eingetroffenen Tiere hatten die Kopula inzwischen gelöst und das ♀ hatte ca. 150 Eier abgelegt. Es lebte bis zum 10. 4. weiter, ohne jedoch (trotz Fütterung) weitere Eier abzulegen. — Die Jungraupen schlüpften ab 18. 4. und nahmen die ihnen vorgelegten Blätter von *Eryngium planum* [2]) sofort an. Es kann daher wohl kaum ein Zweifel bestehen, daß *graslini* auch in seinem ursprünglichen Biotop an dieser dort vorkommenden Pflanze lebt [3]). — Während der ersten Wochen wurden die Raupen im Dunkeln gehalten, da sie — wie alle Zygaenenraupen — anfangs stark phototaktisch positiv reagierten. Nach 8 Tagen fand die erste, nach weiteren 10 Tagen die zweite Häutung statt. In diesem (dem 3.) Stadium fraßen die Raupen noch ca. 14 Tage und spannen sich dann (Anfang Juni) — wie bei Zygaenenraupen allgemein üblich — ein Überwinterungspolster. Da die Lebensbedingungen des Heimatbiotopes (heiß, trocken, Winterregen) nicht ausreichend nachgeahmt werden konnten und damit zu rechnen war, daß das im Futterpflanzengarten des Museums angebaute *Eryngium planum* nicht vor April 1969 frische Triebe liefern würde, wurde die Überwinterung der Raupen im Kühlschrank bei —2 bis —4 °C in einer Petrischale durchgeführt. Dies Verfahren hatte sich für die Überwinterung mitteleuropäischer Zygaenenraupen ausgezeichnet bewährt. Die empfindlicheren *graslini*-Raupen überstanden diese Prozedur jedoch nur zum Teil. Von etwa 80 zur Überwinterung angesetzten Raupen lebten am 15. 4. 1969 noch 15. Hiervon starben weitere 12 nach dem Verbringen in Zimmertemperatur. Die restlichen drei überstanden die auf die Überwinterung folgende, vor der ersten Nahrungsaufnahme stattfindende Häutung gut und nahmen auch sofort die vorgelegten *Eryngium planum*-Triebe an. Die erste Raupe spann am 23. 5. den Kokon, aus dem am 12. 6. ein normal großes ♂ schlüpfte. Die beiden übrigen Raupen setzten sich (vermutlich ausgelöst durch einen Kälteeinbruch Ende Mai bis Anfang Juni) zu einer weiteren Überwinterung fest. Diese Erscheinung kann man bei Zygaenenraupen, vor allem bei zu kühler Haltung nach der Überwinterung, oft feststellen. — Fütterungsversuche mit *Eryngium campestre* aus der Bonner Umgebung schlugen sowohl bei den Jungraupen als auch bei den überwinterten Raupen fehl.

Beschreibung der Raupenstadien

L 1 (fig. 1 A): hell beinfarben, auf jedem Segment eine subdorsale Fleckenanlage am Vorderrande. Die Flecken beider Seiten bilden zwei als geschlossene Reihe auffallende Zeichnungselemente. — Je Segment eine subdorsale, eine laterale und eine sehr kleine sublaterale Borstenanlage. Diese werden während der gesamten Larvalentwicklung beibehalten. Die Anzahl der Borsten je Anlage variiert zwischen 2 und 5.

---

[1]) Fundort: Israel centralis, 35 km östlich Tel Aviv: Latroun, ca. 100 m NN, (Judaean hills), leg. Dr. S. Bleszynski.

[2]) Ein Exemplar dieser im östlichen Mittelmeergebiet endemischen Pflanze besorgte mir Herr M. Forst, Köln, freundlicherweise aus der „Flora" in Köln.

[3]) Zygaenenraupen sind mit wenigen Ausnahmen monophag und sind nur sehr schwer mit (verwandten) Ersatzpflanzen zu ziehen.

L 2: wie L 1, mit zunehmender Borstenzahl (durchschnittlich).

L 3: wie L 2, vor der Überwinterung zunehmende Einlagerung dunkler Pigmente in der Haut; diese Pigmente werden als kleine, über die gesamte Körperoberfläche verteilte Punkte abgelagert. — Ab L 3 tritt die Entwicklung der unter L 4 näher beschriebenen Zapfen ein.

L 4 (fig. 1 B): Gesamtfärbung bräunlich-violett, mit kleinen unregelmäßig verteilten dunklen Flecken übersät. Die Subdorsalflecken stehen isoliert am Vorderrand der Segmente. Unterhalb dieser Flecken (also dorsolateral) liegt am Hinterrand des 3. Thorakalsegmentes und der Abdominalsegmente 1—7 ein weißer, halbkugelförmiger ‚Zapfen'. Die Kutikula bleibt hier durchsichtig-

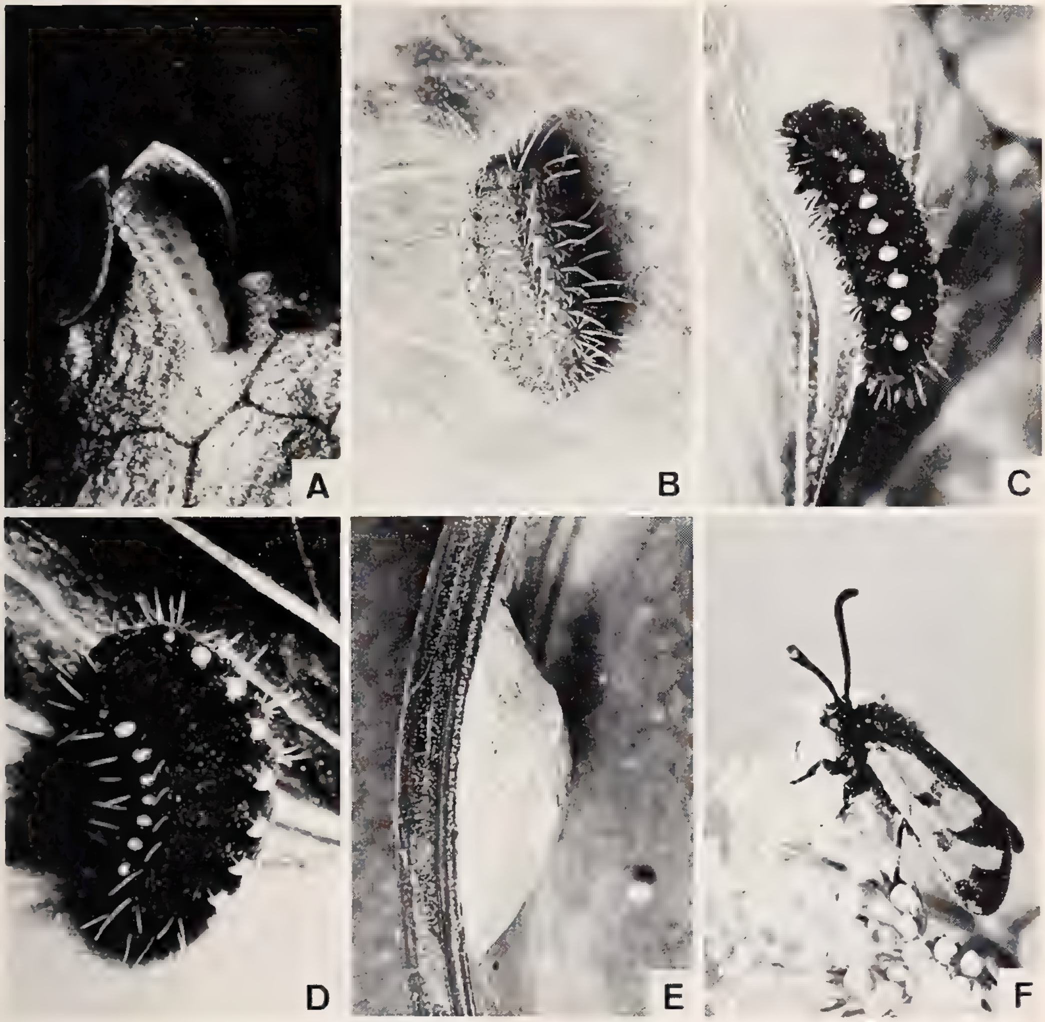


Abb. 1. Verschiedene Entwicklungsstadien von *Zygaena graslini* Led.

A: Eiraupe, stark vergrößert, Kopf oben
B: L 4, nach der Überwinterung, Kopf unten
C: L 6, dorso-lateral, Kopf oben
D: L 6, dorsal, Kopf oben
E: Kokon, lateral, Kopfseite oben
F: Imago ♂, ab ovo 12. 6. 1969

glasig; die Weißfärbung ist an der Innenseite der Zapfen abgelagert (vgl. fig. 1 B, C und D). Bei seitlichen Bewegungen der Raupe können die ‚Zapfen' ganz oder teilweise in dem angrenzenden fleischigen Gewebe verschwinden (fig. 1 D, links). Über ihre Funktion konnte kein Aufschluß erhalten werden.

L 5: Grundfarbe samtschwarz, die Subdorsalflecken nur noch sehr schwer erkennbar. Zapfen vergrößert und deutlich hervorragend, ihre Kutikula bleibt durchsichtig. Die Anzahl der Borsten je Borstenanlage ist vermehrt, jetzt ca. 7—9. Intersegmentalhaut zwischen Kopf und 1. Thorakalanlage ledergelb, Thorakale Beinanlagen schwarz, Abdominalfüße ledergelb. Gesamtlänge in ausgestrecktem Zustand ca. 15 mm.

L 6 (fig. 1 C und D): wie L 5; Gesamtlänge ca. 20 mm.

Kokon: kahnförmig, schmutzig weißlich, glänzend; typische *Mesembrynus*-Form. Länge ca. 15 mm.

Ergebnisse

1. Die zuletzt von Reiß & Tremewan (1967) zum Ausdruck gebrachte Ansicht von Reiß (1958) *Zygaena graslini* sei in die Untergattung *Zygaena* zu stellen, wird durch die erfolgreiche Zucht an *Eryngium planum* widerlegt. Der systematische Status wird wie folgt zum Ausdruck gebracht:

   Zygaena (Mesembrynus) graslini Lederer, 1855 (comb. rev.)

2. Die morphologischen Befunde Albertis (1958/59) weisen *graslini* zwar als basisnahe Art der Untergattung *Mesembrynus* aus. Die Färbung der erwachsenen Raupe, die auffallende Zapfenbildung und die Kokonform zeigen jedoch, daß es sich bereits um Spezialisierungen (Apomorphien im Sinne Hennigs) handelt. Zwischen *graslini* und der *oxytropis*-Gruppe müssen daher ausgestorbene oder noch nicht aufgefundene Zwischenformen angenommen werden. Ein Schwestergruppenverhältnis (Hennig) zwischen der *oxytropis*- und der *graslini*-Gruppe besteht daher nicht. Nähere Aufschlüsse über die verwandtschaftlichen Beziehungen beider Gruppen sind von der Kenntnis der bisher unbekannten Raupe von *Zygaena lydia* Staudinger zu erwarten.

Abschließend danke ich Herrn Bleszynski für die Vermittlung des Zuchtmaterials, Herrn M. Forst für die Besorgung der Futterpflanze und Herrn Klein für deren Betreuung.

Literatur

Alberti, B. (1958—1959): Über den stammesgeschichtlichen Aufbau der Gattung *Zygaena* F. und ihrer Vorstufen (Insecta, Lepidoptera). — Mittl. Zool. Mus. Berlin 34, p. 246—396; 35, p. 203—242.

Lederer, J. (1855): Beitrag zur Schmetterlings-Fauna von Cypern, Beirut und einem Theile Klein-Asiens. — Verh. zool.-bot. Ges Wien 5, p. 177—254, pl. 2.

Naumann, C. (1966): Zygaena (Subg. *Zygaena* F.) *problematica* nov. sp. — Z. Wien. ent. Ges. 51, p. 10—19, pl. 1.

Reiß, H. (1958): Versuch der Darstellung von Entwicklungsreihen bei der Gattung *Zygaena* F. (Lep.). — Z. Wien. ent. Ges. 43, p. 140—147, 155—163, 181—183, 3 Tabellen.

Reiß, H., und Tremewan, W. G. (1967): A Systematic Catalogue of the Genus *Zygaena* Fabricius (Lepidoptera: Zygaenidae). — Den Haag (Junk), XVI u. 329 pp.

On the copulation in *Phyllolabis hemmingseni* Peder Nielsen and *Phyllolabis mannheimsiana* Peder Nielsen (Limoniinae, Tipulidae, Diptera)

By AXEL M. HEMMINGSEN

Strødam Biological Laboratory, Hillerød, Denmark

Dedicated to Dr. B. Mannheims on the occasion of his 60th birthday.

In the past an enormous amount of work has been done in figuring and naming the hypopygial organs of Limoniinae. These organs are of the greatest importance in the classification. But it seems as if the great diversity and confusion existing in the naming has diverted interest from the function of the organs. The present paper is but a small contribution to the large amount of work that remains to be done on this point.

The desirability of studying the function of the more or less branched hypopygial appendages of sternite 9 in the genus *Phyllolabis* Osten Sacken, 1877, was pointed out in a previous paper (Hemmingsen, 1962, pp. 155-156). Out of the two new species, found by me in the island of Gran Canaria, the one, *Phyllolabis hemmingseni* Peder Nielsen, 1959, is among the species with highly complicated and branched appendages, whereas the other one, *Ph. mannheimsiana* Peder Nielsen, 1961, is among those with least developed and least complicated appendages. A study of copulation in these two species is thus likely to be representative of the whole genus. Mating tests were, therefore, instituted in 1965 with flies collected in the same areas as on earlier occasions (cf. Peder Nielsen, 1959 and 1961, Hemmingsen, Mannheims and Peder Nielsen, 1959).

The localities were largely slopes on the "umbria" side of the barrancos (river beds; Hemmingsen 1958, p. 217) and were covered with low more or less grassy vegetation; in the Barranquillo de Atalaya, mainly with *Oxalis cernua* Thunb.

Including later findings of *Ph. hemmingseni* also in new areas in the northern part of Gran Canaria (Moya, Valleseco, Fontanales) and for the first time in the southern, driest part of the island (Santa Lucia), the localities and dates were as follows:

Ph. hemmingseni:

Northern part of Gran Canaria.

Barranquillo de Atalaya (500—600 m). 10. and 16. I. 1965 none. On 9 dates 24. I.—28. II. (1957, 1960, 1965); common.

Los Tilos (= Tiles), Moya (500—600 m). 4. II. 1965 (1 ♀). El Palo, El Convento, Valleseco (800—900 m). 26. II. 1965; common.

Acequia de Marrero in Barranco de la Higuera, near San Mateo (700—800 m). 13. and 30. I. 1965 none. On 4 dates 6. II.—18. III. (1957, 1960, 1965); rather common.

Barranco de la Lechucilla — Barranco de los Viñatigos (1000—1300 m). 30. I. 1965 none. On 5 dates 9. II.—25. III. (1957, 1960, 1965); common.

Fontanales (900—1000 m). 9. III. 1965 (1 ♂).

Southern part of Gran Canaria.

El Pico de las Hoyas, Santa Lucia (710 m). 12. III. 1965 (1 ♂).

Especially at the beginning of the season females were in minority. There is a tendency to later emergence with rising altitude.

Ph. mannheimsiana:

Barranco de la Lechucilla — Barranco de los Viñatigos (1000—1300 m). On 5 dates 9. II.—9. III. (1960, 1965); several.

Acequia de Marrero in Barranco de Higuera, near San Mateo (700—800 m). 6. II. 1960; a few.

In spite of numerous attempts with 51 females and 114 males of *Ph. hemmingseni* and 11 females and 60 males of *Ph. mannheimsiana,* copulation was obtained in the first species only in 5 pairs on 25. 1. — 13. 2. 1965; and in the second species, not at all. From the results with the first species and the structure of the hypopygium in the second species, the copulation of the latter can only be guessed.

It was first thought that insufficient cage space might have been the reason for earlier negative mating tests. But also in a cylindrical cage of black netting 88 cm high and 35 cm in diameter the tests were negative; and in it the males — not the females — soon died from unknown reasons, filled up with air bubbles.

The flies were usually rather sluggish by day, but became more active toward evening, though the environmental temperature was 20° C or a little more all the time. Therefore, though in the free some flies were taken in flight by day, the mating tests were made at night, all the flies caught on any certain day being placed in a glass jar 7,5 cm high and 9,5 cm in diameter. They usually lived for a few days if some green leaves were added to the jar to prevent desiccation.

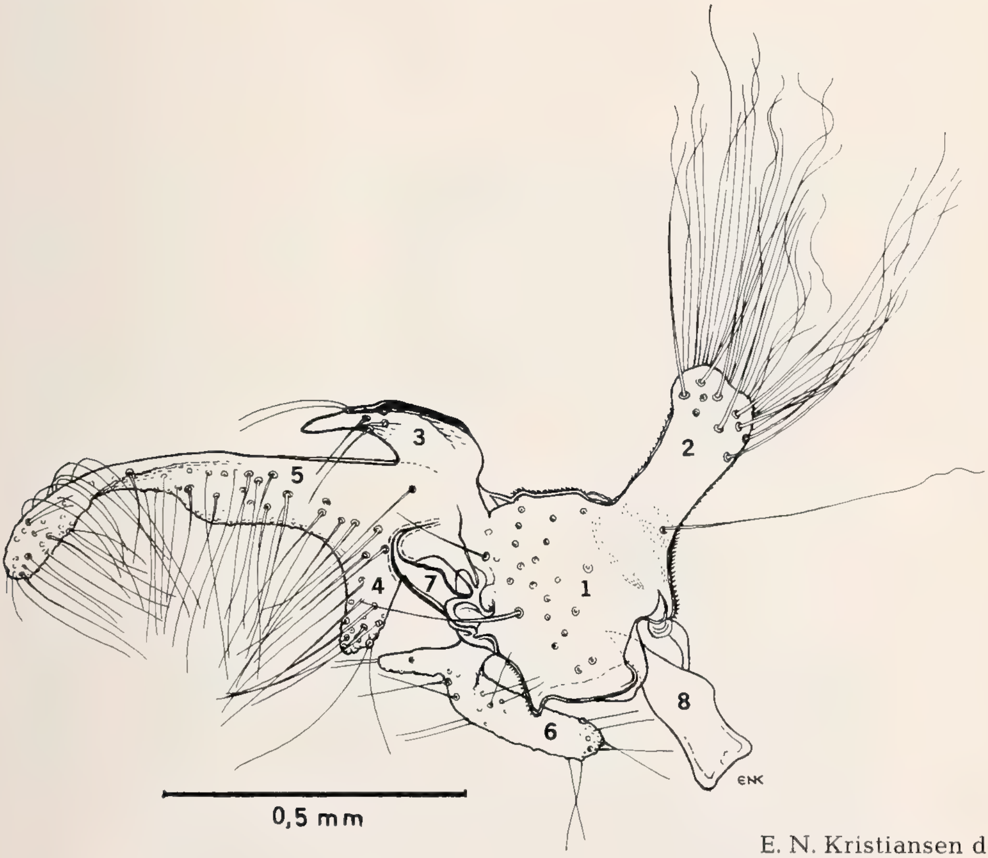
The males were anxious enough to copulate; and often more than one male attacked the same female. The only explanation I can offer of the unwillingness of the females to copulate is that copulation may take place at night immediately after emergence. I have never seen any copulation pairs in nature though at their special localities the flies were extremely common; and though the localities were visited at all times of the day from dawn to dusk. Recently emerged flies were not seen either, except perhaps in a few doubtful cases.

The lower edge of the cerci is serrated in both species, but nothing is known as regards oviposition.

Phyllolabis hemmingseni Peder Nielsen, 1959.

Fig. 1 shows the hypopygium of *Ph. hemmingseni*. The various parts are numbered to facilitate discussion.

According to kind information by Dr. Ch. P. Alexander, Amherst, Mass., U.S.A., who has investigated hypopygia presented to him of this and the following species, 1 and 2 represent the basistyle; 3, 4 and 5, the dististyle. Dr. Alexander pointed out that beside the parts pictured in the description by Peder Nielsen (1959, fig. 2, and 1961, fig. 3) there are two further tiny appendages, a pendant fleshy lobe (6 in the figure), which is a projection from the basistyle and a slender rod (7) that extends into a filament and



E. N. Kristiansen del.

Fig. 1. Right part of the hypopygium of *Phyllolabis hemmingseni*. Drawn from preparation in Canada balsam. The numbers homologize with fig. 4. 1 and 2: basistyle with appendage 6 (and 8?). 3,4 and 5: dististyle with 7 (see text). 7 and 8 extend mesially.

seems to be separate from the main dististyle but undoubtedly is a dististyle or part of the dististyle. Actually Mannheims (1959, pp. 153—154) mentions two dististyles (od and id) in *Phyllolabis*. But according to Alexander other species have a single style, the structures sometimes considered as representing a second or inner dististyle actually being the outer blade of the basistyle (Alexander 1961, p. 141). The whole question of misnaming might result from inability to see the sutures between the parts (Alexander in litt. 1967). Dr. Alexander thinks that there is no other species with the style more complicated in outline than this one. Using the most primitive and generalized species, *Ph. zionensis* Alexander, 1948, from Utah as a base, the homologies of the more specialized forms may be traced.

A further appendage (8) not present in Dr. Alexander's sketch (in litt.) extends mesially like 7, but apparently from the basistyle.

In the figure given by Peder Nielsen (1959, fig. 2, and 1961, fig. 3) no special attention was paid to the shape and sclerotization of part 3, presumably essential for grasping the female. Fig. 2 is a photograph of the copulation and fig. 3 shows it schematically.

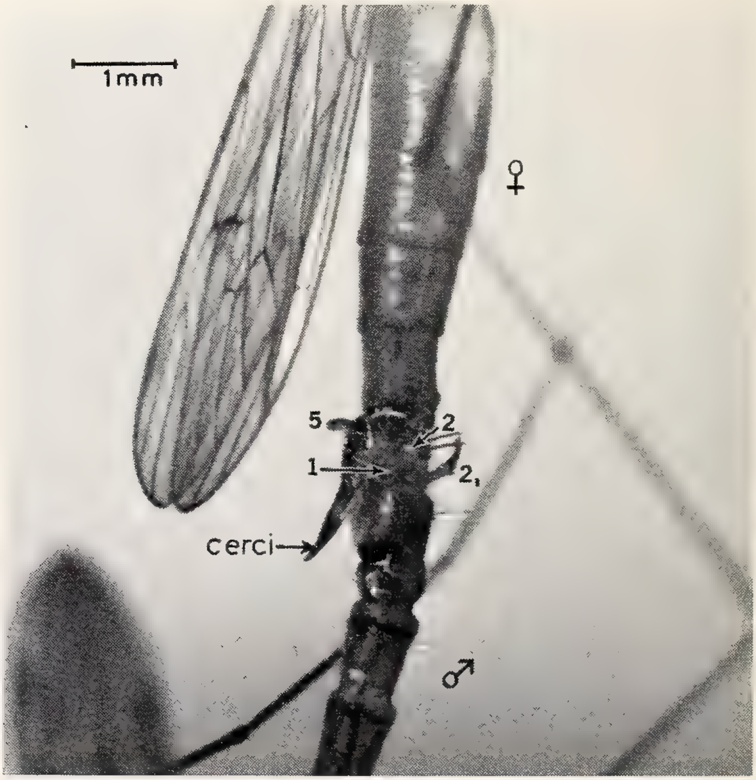


Fig. 2. Copulation in *Phyllolabis hemmingseni*. Numbers as in fig. 1. The hairs of 2 on the right side are seen to intervene with hairs of 2_1 from the left side.

Between parts 1 and 5 (broken line in fig. 3) there is evidently a sort of joint or suture, for during copulation part 5 is strongly bent, and grasps the part (the "stalk" = tergite 9) rostrally to the cerci which stand out freely (cf. figs. 2—3). During copulation the inwardly curved long hairs on part 2 intervene mutually from either side rhythmically. Part 3 is strongly sclerotized at the broad end. During copulation it is hidden, evidently because this is a part that possibly together with 7 and 8 firmly holds the hypovalves. In flies dried or preserved in Faester's fluid parts 5 from each side are crossed, but in live males they barely touch. Part 1 is less transparent than parts 3, 4 and 5.

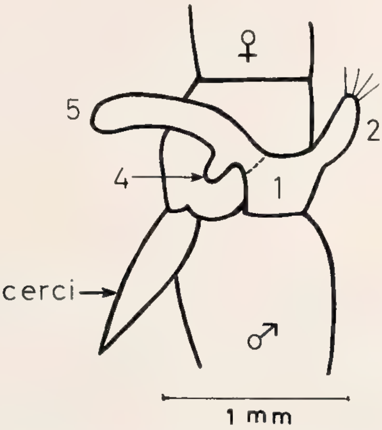


Fig. 3. Sketch of copulation in *Phyllolabis hemmingseni*. Numbers as in fig. 1. 3 is hidden. 2 protrudes more than in fig. 2, which represents a different pair.

It seems quite possible that the arc constituted by the mutually intervening hairs of parts 2 is an adaptation to the cerci, at the initiation of copulation, but this stage was of such short duration that in the few copulations seen this could not be decided.

Phyllolabis mannheimsiana Peder Nielsen, 1961.

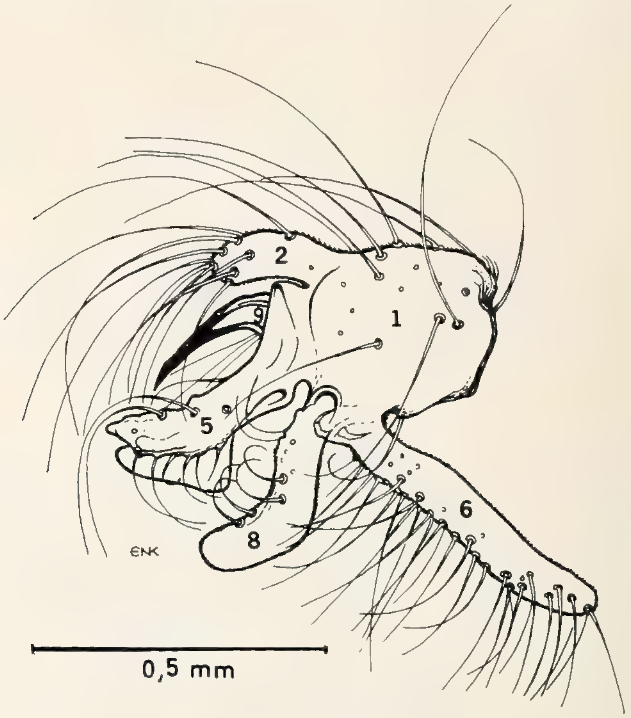
Fig. 4 shows the hypopygium of *Ph. mannheimsiana*.

Such parts as are, according to Dr. Alexander's sketch (in litt.), easily homologized with those of *Ph. hemmingseni*, are marked accordingly (1, 2, 5 and 6). The strongly sclerotized spine (9) which resembles in shape, and extends mesially like 7 in fig. 1 is, however, according to Dr. Alexander not a dististyle as 7 but a projection of the basistyle. The medial projection (8) is also present in this species.

In view of their similar position it is tempting to guess for 8 and 9 a similar function to 8 and 3 and possibly 7 in fig. 1, i. e. holding the hypovalves.

If the position during copulation of basistyle (1—2) and dististyle (5) can be inferred from their homologues in *Ph. hemmingseni*, 5 might grasp about the cerci or "stalk", but 2 would be too short to reach its counterpart on the other side.

However, when the hypopygium of a pinned male is viewed from behind the rather long hairs on the upper rounded edges of 2, as well as the less numerous hairs on 1, are seen to be curved inward, and from either side 5 meet below in the middle. Thus it might seem to be equally possible that 2 with its hairs from each side grasps about the cerci or stalk, 5 rubbing their underside. The more hindward directed position of 2 and more downward directed position of 5 in *Ph. mannheimsiana* (fig. 4) than in *Ph. hemmingseni* (fig. 1) seems to be quite favourable to this possibility. But only direct observations can decide the point.



E. N. Kristiansen del.

Fig. 4. The right part of the hypopygium of *Phyllolabis mannheimsiana*. Drawn from preparation in Canada balsam. The numbers homologize with fig. 1. 8 (like 9) extends mesially but is here bent backward; in fig. 1, forward.

Acknowledgements

A visit to the Canary Islands made also for other purposes was supported by a grant from the Carlsberg Foundation. My sincere thanks are offered for this as also to Nordisk Insulinlaboratorium and Nordisk Insulinfond, especially through

Dr. H. C. Hagedorn, for support of my studies on instincts in lower animals, and to the Directory Board of Sophienborg Læregaard and Strødam for laboratory premises; furthermore to Dr. Ch. P. Alexander, Amherst, Mass., U.S.A, Dr. B. Mannheims, Museum Koenig, Bonn, Germany, and Dr. A. Nørrevang, Institute of Comparative Anatomy, Copenhagen University, for morphological advice, and to Mrs. Eva Nyhave Kristiansen for drawing of figures.

Summary

The localities in Gran Canaria in which the author has collected *Phyllolabis hemmingseni* and *Ph. mannheimsiana* are summarized.

The highly complicated and branched hypopygial appendages of the male *Ph. hemmingseni* and the less complicated of *Ph. mannheimsiana* are described, homologized and pictured.

Copulation in *Ph. hemmingseni* ist illustrated photographically and schematically. The long apically prominent projection of the dististyle grasps the „stalk" (tergite 9) rostrally to the cerci of the female, whereas the inwardly curved hairs of the dorsally prominent projection of the basistyle intervene mutually from either side rhythmically on the ventral side of the female. The minor, dorsal, highly sclerotized projection from the dististyle is hidden during copulation, presumably because it serves fixation to the female hypovalves perhaps in conjunction with other, minor, mesal hypopygial projections.

Attempts to mate *Ph. mannheimsiana* were unsuccessful. Possible role of the hypopygial appendages in this species is discussed.

Zusammenfassung

Die vom Verf. festgestellten Fundorte von *Phyllolabis hemmingseni* und *Ph. mannheimsiana* auf Gran Canaria werden zusammengestellt.

Die hochkomplizierten und verzweigten Hypopyganhänge des Männchens von *Ph. hemmingseni* und die weniger komplizierten von *Ph. mannheimsiana* werden beschrieben, homologisiert und abgebildet.

Die Paarung von *Ph. hemmingseni* wird photographisch und schematisch illustriert. Der lange, hinten hervorragende Fortsatz des Dististylus umgreift den „Schaft" (9. Tergit) rostral von den Cerci des Weibchens, während die nach innen gebogenen Haare des dorsal hervorragenden Fortsatzes des Basistylus von beiden Seiten auf der ventralen Seite des Weibchens rhythmisch zusammengreifen. Der kleine, dorsale, hochsklerotisierte Fortsatz des Dististylus ist während der Paarung verborgen. Vermutlich ist er an den Hypovalven des Weibchens, vielleicht zusammen mit anderen, kleinen Hypopygfortsätzen befestigt.

Paarungsversuche mit *Ph. mannheimsiana* gelangen nicht. Die Funktion der Hypopyganhänge während der Paarung bei dieser Art wird erörtert.

References

Alexander, Ch. P. (1961): The Himalayan species of the genus *Phyllolabis* Osten Sacken (Diptera: Tipulidae). — Trans. R. ent. Soc. Lond. 113: 139—153.

Hemmingsen, A. M. (1958): Adaptations in *Tipula (Lunatipula) lesnei* Pierre to the dry climate of Gran Canaria. — Vidensk. Medd. dansk naturh. Foren. 120: 207—236.

— (1962): Copulatory adaptations of male hypopygium to female tergal ovipository valves (cerci) in certain crane-flies (Tipulidae). — Vidensk. Medd. dansk naturh. Foren. 124: 135—163.

Hemmingsen, A. M., Mannheims, B., and Nielsen, P. (1959): Notes on crane-flies (Tipulidae) collected by Dr. Axel M. Hemmingsen in the Canary Islands. — Ent. Medd. 29: 71—77.

Mannheims, B. (1959): Die europäischen *Phyllolabis*-Arten (Dipt., Limoniidae). — Bonn. zool. Beitr. 10: 149—156.

Nielsen, P. (1959): Three new species of Limoniinae from the Canary Islands. — Ent. Medd. 29: 65—70.

— (1961): *Phyllolabis mannheimsiana* n. sp. from the Canary Islands (Diptera, Nematocera). — Ent. Medd. 31: 110—114.

An undescribed species of *Orimarga* from Israel (Tipulidae: Diptera)

by CHARLES P. ALEXANDER
Amherst, Massachusetts, USA

During the summer of 1968 Dr. Saul I. Frommer, with Mrs. Suzy Frommer, travelled in Israel and there collected two interesting species of crane flies in the oasis of Ein Gedi. One of these is an undescribed member of the genus *Orimarga* Osten Sacken that is discussed at this time. Dates in parentheses throughout the text refer to the list of references cited at the conclusion of the paper.

Orimarga (Orimarga) frommeri **sp. n.**

Size medium (wing of male to about 6 mm); mesothorax yellowed, the notum patterned with brown; wings very slightly infuscated, unmarked; veins R_{1+2} and R_2 subequal, basal section of R_{4+5} long, subequal to the outer section, *r-m* and R_2 virtually in transverse alignment, cell M_3 subequal to M_{3+4}; male hypopygium with a setiferous lobe on mesal face of basistyle; phallosome with gonapophyses appearing as stout blades, outer end of basal stem with a row of strong setae, the outer extended lobe with more delicate scattered setae.

Male. — Length about 7.5 mm; wing 5 — 6 mm; antenna
about 0.9 — 1.0 mm.

Described from alcoholic specimens. Rostrum light yellow, palpi black. Antennae with scape brown, remaining segments black; flagellar segments oval. Head dark gray pruinose.

Pronotum yellow. Mesonotal praescutum with disk covered by four confluent light brown stripes, the intermediate pair separated by a capillary paler vitta that is continued caudad almost to the abdomen; sides of praescutum and scutum narrowly yellowed. Parascutella, pleurotergite and pleura yellow. Halteres with stem light yellow, knob slightly darkened. Legs with coxae and trochanters yellow; a single detached leg remains in the vial, light brown, tips of femora vaguely more darkened. Wings (fig. 1) very weakly infuscated, unpatterned, prearcular and costal fields slightly more yellowed, including the prearcular veins, remaining veins light brown. Longitudinal veins beyond cord with abundant trichia, including also the outer end of vein *M*. Venation: R_{1+2} and R_2 subequal; basal section of R_{4+5} long, subequal to outer section; *r—m* virtually in transverse alignment with R_2, in cases slightly before or beyond; $r—m$ posteriorly connecting with M_{1+2}; cell M_3 subequal in length to M_{3+4}; $m—cu$ about opposite midlength of Rs. One wing of a paratype shows a peculiar deformation, having veins M and Cu fused into a stout common element for about their basal third.

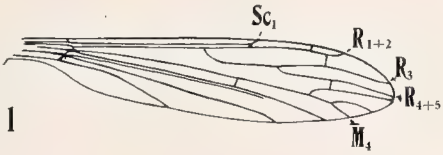
Abdominal tergites and hypopygium light brown, sternites yellow. Male hypopygium (fig. 2) with basistyle, *b*, bearing a conspicuous lobe at base of mesal face, its outer margin with dense very long yellow setae. Dististyles, *d*, shortly united basally, outer style a slender gently curved blade that narrows very gradually into a needlelike spine; inner style slightly longer, narrowed at outer end, apex shallowly emarginate. Phallosome, *p*, with aedeagus, *a*, terminating in two needlelike points; gonapophyses, *g*, appearing as stout blades, outer end of their basal section slightly widened and with a row of strong setae, the more mesal ones stouter, beyond them the blade extended into an oval lobe that is provided with scattered long setae.

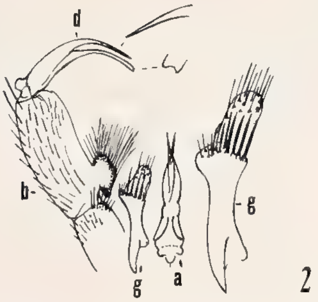
Holotype, alcoholic ♂, Ein Gedi, Israel, July 31, 1968 (Saul and Suzy Frommer), "under waterfalls flying about moss covered rocks in dimly lit area". Paratopotypes, 4 alcoholic ♂♂. In nature associated with *Limonia (Geranomyia) annandalei* (Edwards), as discussed later in this paper.

I take pleasure in naming this interesting crane fly for the collector, Dr. Saul I. Frommer, Curator of the Insect Collections of the University of California, Riverside, where the type of the species is deposited. Dr. Frommer is a student of the Nematocerous Diptera, particularly the Tipulidae and Chironomidae. Attention is directed to his important study on the reproductive systems in the Tipulidae (Frommer, 1963).

There are approximately seven species of *Orimarga* in the western Palaearctic region, almost all being from northern and central Europe, one occurring in northern Africa. The most comprehensive treatment of these species is by Tjeder (1958) who discusses in detail the three species from Sweden defined in 1851 by Zetterstedt, *Orimarga alpina, O. juvenilis,* and *O. virgo,* providing excellent figures of all of these, based on lectotype specimens. The earlier *Orimarga attenuata* (Walker, 1848) had been considered by Edwards (1938) to be the prior name for *O. alpina* but this is questioned by Tjeder and the matter must be held in doubt. It may be noted that Vaillant (1950: 46) states that in *attenuata* vein M_{3+4} of the wings is unforked, leaving only two outer branches of M to produce the condition found in the subgenus *Diotrepha* Osten Sacken, of the New World. This statement is incorrect since *attenuata* has three branches to Media as in all other known members of the typical subgenus. *Orimarga virgo* differs from all other species in its venation, having $r—m$ connecting posteriorly with the main stem of M before the fork, the other species with this crossvein beyond the fork, connecting with vein M_{1+2}, as shown for the present fly (fig. 1).

Orimarga anomala Mik (1883) was placed in the synonymy of *O. virgo* by Kertész but this assignment is questionable and the matter should be re-studied. *Orimarga hygropetrica* Vaillant (1950) is larger than the present fly (length 9 to 11 mm) and has the venational details distinct, including the more basal position of *m—cu* and the short arcuated basal section of R_{4+5}. This interesting fly was discovered in the vicinity of Grenoble, France, where the life history was studied by Vaillant and the early stages described and figured. It is of interest to note that the early stages of this species occur in hygropetric habitats and contrast with the same stages of the type species of the second subgenus, *Orimarga (Diotrepha) mirabilis* (Osten Sacken) which are found in decaying wood, as described by Rogers (1927).





Orimarga (Orimarga) *frommeri* sp. n. Fig. 1. Venation

Fig. 2. Male hypopygium

(Symbols: Venation: *M* — Media; *R* — Radius; *Sc* — Subcosta.
Male hypopygium: *a*, aedeagus; *b*, basistyle; *d*, dististyle; *g*, gonapophysis).

Orimarga stenoptera (Séguy, 1936), described from Algeria, originally was assigned to the genus *Gonomyia* but unquestionably is a species of *Orimarga*. It differs from the present fly in the unusually long abdomen and narrow wings, with vein R_{2+3} short, subequal to R_2 or to the basal section of R_{4+5}, and with cell M_3 deep, veins M_3 and M_4 being two or more times vein M_{3+4}. It may be noted that Seguy's figure of the type female of this species is incorrect in the number of antennal segments which are shown as being in excess of 20 whereas both *Orimarga* and *Gonomyia* have the normal number of 16 segments.

The north European species differ conspicuously from the present fly in being larger (wing commonly 7 mm or more) and dark in color, with the exception of *Orimarga juvenilis* which is most similar in size, venation and coloration but differs evidently in hypopygial structure (Tjeder, 1958, p. 165, figs. 31—34).

Associated with the present fly at Ein Gedi was *Limonia (Geranomyia) annandalei* (Edwards), as mentioned earlier. The type of this species was from Israel, having been collected by Dr. Thomas Nelson Annandale in 1912 on the Plain of Gennesaret, near Lake Tiberias, where it was found on lime stone cliffs overhanging a spring. The Frommer material includes one male and one female, the latter much smaller, both specimens having been returned to the collector. Edwards' statement that the maxillary palpi are one-segmented, instead of having two segments as normal for the subgenus, appears to be confirmed by the present materials. It may be noted that the male hypopygium appears to have a single spine or perhaps two very closely approximated spines on the rostral prolongation of the ventral dististyle.

References Cited

Alexander, C. P. (1965): New or little-known Tipulidae from Eastern Asia, LVII. — Philippine Jour. Sci., 94, p. 397—434, 5 pls (with 48 figs.), published 1966.

Edwards, F. W. (1913): Tipulidae and Culicidae from the Lake of Tiberias and Damascus. — Jour. and Proc. Asiatic Society of Bengal (New Series), 9, no. 1, p. 47—51.

— (1938): British short-palped craneflies. Taxonomy of adults. — Trans. Soc. British Entomology, 5, Part 1, p. 1—168, 32 text-figs. (with numerous sub-figs.), 5 plates (with 103 wing figs).

Frommer, S. I. (1963): Gross morphological studies of the reproductive system in representative North American crane flies (Diptera: Tipulidae). Univ. Kansas Science Bull., 44, no. 12, p. 535—626.

Mik, J. (1883): ———. Wien. Ent. Zeitung, 2, p. 201.

Rogers, J. S. (1927): Notes on the life history, distribution and ecology of *Diotrepha mirabilis* Osten Sacken. Ann. Ent. Soc. America, 20: 23—36, 1 plate (with 9 figs., larva, pupa).

Séguy, E. (1936): Un *Gonomyia* nouveau d'Algérie (Dipt. Limoniidae). Bull Soc. Ent. France, 1936 (December 23), p. 334—335.

Tjeder, B. (1958): A synopsis of the Swedish Tipulidae. I. Subfam. Limoniinae: Tribe Limoniini. — Opuscula Entomologica, 23, p. 133—169.

Vaillant, F. (1950): Sur *Orimarga hygropetrica* n. sp. (Diptère Limnobiidae Heliini). Trav. Laboratoire d'Hydrobiologie et de Pisciculture de Grenoble, 1949—1950, p. 43—47.

Dr. Karl F. Buchholz als Odonatologe

Von DOUGLAS ST. QUENTIN, Wien

Des allzufrüh verstorbenen Dr. Karl F. Buchholz wird wohl vor allem als Herpetologe gedacht werden. Indessen lassen seine odonatologischen Arbeiten die Lücke vielleicht noch schmerzlicher empfinden, die sein vorzeitiges Ableben hinterlassen hat. Wie aus dem Briefwechsel mit seinen odonatologischen Freunden zu entnehmen ist, stand eine Reihe von Arbeiten vor dem Abschluß. Die Gründlichkeit, mit der Buchholz jedes Thema anging, die glasklare Diktion, die seine Schriften so anziehend machte und nicht zuletzt seine hohe zeichnerische Begabung sichern ihm einen ehrenvollen Platz in der Geschichte der Libellenforschung. Das nachstehende Verzeichnis seiner Arbeiten über Libellen und der darin von ihm beschriebenen neuen Arten und Unterarten legt davon Zeugnis ab:

1950, Zwei neue *Orthemis*-Arten (Odonata-Libellulinae). — Bonn. Zool. Beitr. 1: 79—82.

1950, Zur Paarung und Eiablage der Agrioninen (*Odonata*). — Ibid.: 262—275.

1951, Über den Häutungsort der Larven von *Aeschna cyanea* Müll. (Odonata). — Ibid. 2: 184.

1952, Eine neue *Antidythemis*-Art (Libellulinae, Odonata) mit Bemerkungen über das Genus *Antidythemis* Kirby und *A. trameiformis* Kirby. — Bull. Inst. Sci. nat. Belgique 28: 1—11.

1953, Eine neue *Rhodopygia*-Art (Libellinae, Odonata). — Ibid. 29: 1—5.

1954, Zur Kenntnis der Odonaten Griechenlands. — Bonn. Zool. Beitr. Sonderband (I. Teil): 51—71.

1955, Morphologische Differenzierungen bei der Rassenbildung von *Anax parthenope* Selys (Odonata, Aeschnidae). — Ibid. 6: 118—131.

1957, Das Sitzverhalten einiger *Orthetrum*-Arten (Odonata). — Ibid. 8: 297—301.

1958, Ein neuer *Phyllogomphus* (*Gomphidae: Odonata*) aus Kamerun. — Ibid. 9: 258—260.

1959, Odonaten aus dem Ennedigebirge, nebst Bemerkungen über einige aethiopische Arten. — Ibid. 10: 75—98.

1963, Der Typus von *Trithemis festiva* (Rambur) (Odonata: Libellulidae). — Bull. Inst. Sc. nat. Belgique 39: 1—4.

1963, Odonaten aus Mazedonien. — Opusc. Zool. München 70: 1—16.

Liste der beschriebenen neuen Libellen-Arten und Unterarten

Orthemis schmidti 1950
Orthemis plaumanni 1950
Antidythemis nigra 1952
Rodopygia pruinosa 1953
Orthetrum helena 1954
Gomphus schneideri helladicus 1954
Anax parthenope jordansi 1955
Anax parthenope geyri 1955
Phyllogomphus hartwigi 1958
Orthetrum kollmannspergeri 1959

Buchbesprechungen

Altmann, D. (1969): Harnen und Koten bei Säugetieren. Die Neue Brehm-Bücherei. A. Ziemsen Verlag Wittenberg. Mit 104 S. und 50 Abb.

An 500 Tieren von ungefähr 100 Säugerformen hat die Autorin den Funktionskreis von Harn- und Kotabgabe untersucht und unter Einschluß der vorhandenen Literatur in knapper Form dargestellt. Nach der Beschreibung der Grund- und Rahmenkoordinationen, des Appetenzverhaltens und der Folgehandlungen werden Zusammenhänge unter anderem mit der Ernährungsweise, der Fortpflanzung und Soziologie, die zeitlichen und räumlichen Beziehungen, die Reifung dieser Verhaltensweisen, stammesgeschichtliche Gesichtspunkte und die Nutzanwendung der Ergebnisse auf die Tierhaltung behandelt. Der Text ist durch eine lange, tabellarische Darstellung des Materials, instruktive Zeichnungen und ein ausführliches Schriftenverzeichnis ergänzt. Eine sehr klare und inhaltsreiche Übersicht.

J. Niethammer

Bourne, G. H. (Herausgeber): The Chimpanzee, Vol. 1. Anatomy, Behaviour, and Diseases of Chimpanzees. XII + 466 S., 207 Abb., 11 Tab., Karger, Basel/New York, 1969.

Dem Herausgeber, Direktor der Yerkes Primaten-Forschungsstation in Atlanta/Georgia, schwebt eine umfassende zoologische Abhandlung vor, die er in einer Reihe von Bänden ausgewählter, jedoch wahllos zusammengestellter Themen über den Schimpansen herausbringt. Eine straffe Koordination und Organisation der Themen ist leider nicht angestrebt. Demzufolge wird auch der Titel des ersten Bandes seinem Inhalt nicht ganz gerecht, und für den in Aussicht gestellten zweiten Band sind die Themen kunterbunt angeordnet. Diese Unordnung soll nicht über den wissenschaftlichen Wert und die Brauchbarkeit des Werkes hinwegtäuschen.

Im vorliegenden Band schreibt Osman Hill die Geschichte der Entdeckung der Schimpansen, die mit biologisch fragwürdigen Deutungen von kulturhistorischen Überlieferungen beginnt. Erst zu Beginn des 17. Jahrhunderts sprechen die Berichte überzeugend von Begegnungen mit Schimpansen. 1868 wurde der erste lebend von Angola nach England gebracht, wo er bald starb und eingehenden anatomischen Untersuchungen zugeführt wurde. Mit „Molly" hielt das Berliner Aquarium 1872 den ersten lebenden Schimpansen in Deutschland, und ein halbes Jahrhundert später wurde dort der erste Schimpanse Europas geboren (1921). Die ausgedehnteste Schimpansenstudie im 20. Jahrhundert ist die im wesentlichen psycho-biologische Forschung an der Yerkes Primatenstation (1965 von Orange Park/Florida nach Atlanta/Georgia verlegt).

Weiter berichtet Osman Hill über die Systematik und Verbreitung der Schimpansen, eine chaotische Geschichte, zu der die Internationale Nomenklaturkommission heute noch keine endgültige Stellungnahme vorgelegt hat. Hill nennt zwei Arten, *Pan troglodytes* mit vier Unterarten im äquatorialen Afrika vom Gambia Fluß ostwärts zum Viktoria See, und den Zwergschimpansen *P. paniscus*, der geographisch sehr begrenzt nur durch den Lualaba Fluß von der anderen Art getrennt lebt.

In seiner ausgezeichneten Beschreibung des Skelettes hebt A. H. Schultz (Zürich) die phylogenetischen und ontogenetischen Besonderheiten, sowie die individuelle Variabilität hervor. Sein Vergleich des Schimpansen mit *Tupaia* ist etwas weit hergeholt; ein Vergleich innerhalb der engeren Verwandtschaftsgruppe des Schimpansen wäre mehr relevant.

Krogman (Philadelphia) diskutiert das Wachstum des Schädelskelettes, im wesentlichen von Tieren unbestimmten Alters. Kelemens (Los Angeles) funktionsanatomische Studie des Schimpansenlarynx verdient besondere Aufmerksamkeit. Der beschränkte Stimmumfang des Schimpansen, für den man bisher im wesentlichen die zentralnervöse Organisation verantwortlich machte, läßt sich auch anatomisch begründen.

Die 181seitige Trilogie von Shanta und Manocha (Atlanta) über die Anatomie des Schimpansengehirnes schafft die Basis für jede weitere neuroanatomische Untersuchung und für neurophysiologische Studien.

Verhaltenskundlich kompiliert W. N. Kellogg (Tallahassee) einen kurzen Überblick über die Ergebnisse der Aufzuchten jener weltbekannten Schimpansen, die in menschlicher Gesellschaft aufwuchsen. Er hebt hervor, wie sich die (in mehreren Studien mit menschlichen Spielkumpanen entsprechenden Alters verglichenen) Schimpansen durch ausgezeichnete Manipulierfähigkeiten hervortaten, Kommunikation durch Gesten beherrschten, aber hinsichtlich ihrer „künstlerischen" Talente und vokalen Entwicklung schlecht abschnitten. Bernstein (Atlanta) schreibt in vergleichender Sicht über die lückenhafte Kenntnis der Nestbau- und Nistgewohnheiten von Schimpansen, Gorilla und Orangutan.

Die letzten drei Beiträge sind medizinisch wichtig und bringen auch dem Tierpfleger wertvolle Hinweise. Rothbergs (Princeton) roentgenologische Experimente beschreiben organische Defekte und Verhaltensstörungen als Resultate verschiedener Bestrahlungsdosen, sowie therapeutische Eingriffe und Erfolge. Bray (London) untersucht die drei natürlich vorkommenden Malariainfektionen der Schimpansen (*Plasmodium reichenowi, P. vivax, P. malariae*) und experimentell erzeugte menschliche Malariaerkrankungen. Sein Beitrag ist biologisch, methodologisch und zoogeographisch informativ. Die meisten Effekte der verschiedenartigen Infektionen belasten den Schimpansen nur geringfügig.

Rewell (Liverpool) beschreibt Ursachen und Auswirkungen von Infektionen des Verdauungstraktes, die normale Darmflora und pathogene Organismen (Bakterien, *Salmonella* u. a.). Wichtig für die Haltung von Schimpansen und anderen Primaten sind die Hinweise zur Identifizierung spezifischer Schäden und die Methoden der Behandlung.

Insgesamt ist der erste Band ein wichtiger Beitrag zu einem umfassenden biologischen Bericht über den Schimpansen. Das Schwergewicht der Darstellung liegt in der Qualität der einzelnen Beiträge. Die Herausgabe eines Sammelwerkes über den Schimpansen bedarf keiner weiteren Empfehlung. Publikationsduplikationen sind dabei unvermeidlich. E. G. Franz Sauer

Comparative Mammalian Cytogenetics (1969). An International Conference at Dartmouth Medical School Hanover, New Hampshire, July 29—August 2, 1968. Ed. K. Benirschke. Springer Berlin, Heidelberg, New York. Mit 218 Abb., XXI und 473 S., Preis 99,20 DM.

Ein vortrefflicher Überblick über den derzeitigen Stand der Chromosomenforschung bei Säugetieren und ihre Bedeutung für die Systematik dieser Gruppe. Von den 30 Beiträgen behandeln 8 die Karyotypen bestimmter Säugetiergruppen (Marsupialia, Insectivora zweimal, Carnivora, Rodentia, Gürteltiere, Paarhufer, Primaten), weitere erörtern grundsätzliche Fragen wie die Artbildung und Chromosomenänderungen, die mögliche Evolution des Karyotyps bei den Säugetieren, Mechanismen, die zu seiner Veränderung führen, die Bedeutung für Bastardsterilität, lethale Chromosomenänderungen und das Ergebnis von Meioseuntersuchungen. Bei *Spalax* wurde in Israel eine Serie geographisch geordneter Karyotypen entdeckt. Der Band schließt mit drei Artikeln über Techniken zur Darstellung der Chromosomen. Das Buch ist ein Dokument dafür, wie sehr die Untersuchung des Chromosomenbildes bei den Säugetieren bereits ein wertvolles taxonomisches Hilfsmittel geworden ist, das zwar keine Wunder wirkt, in vielen kritischen Fällen aber entscheidende Impulse zu exakteren morphologischen Untersuchungen oder zu einer richtigeren Wertung von Merkmalen gibt. J. Niethammer

Fuchs, G. (1969): Mathematik für Mediziner und Biologen. Mit XXI, 212 S. und 90 Abb. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York. 12,80 DM.

Eine kurzgefaßte Einführung in die Absicherung von Ergebnissen in Medizin und Biologie mit Hilfe mathematischer Methoden. Nach einer Wiederholung von Grundlagen der Algebra, Geometrie, Analysis und der Technik des Differenzierens und Integrierens (zusammen gut die Hälfte des Buches) folgt je ein Abschnitt über die Behandlung empirischer Funktionen, die vor allem in der Physiologie eine Rolle spielt, einige statistische Grundlagen und eine Einführung in die medizinische Datenverarbeitung.

Das Buch enthält in leicht faßlicher Darstellung nicht nur die wichtigsten mathematischen Hilfsmittel, sondern es schildert auch recht einprägsam die Möglichkeiten und Probleme der Anwendung dieser mathematischen Methoden auf biologische Fragen. Es schließt mit einigen wohlüberlegten Literaturhinweisen zur Fortbildung in den verschiedenen Richtungen.

Der Inhalt dieser Einführung sollte eigentlich heute von jedem Biologen beherrscht und beherzigt werden. J. Niethammer

Giersberg, H., und P. Rietschel (1968): Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. 2. Band: Ernährungsorgane, Atmungsorgane, Kreislauforgane, Leibeshöhlen, Ausscheidungsorgane, Fortpflanzungsorgane (von P. Rietschel). Mit 288 S., 107 Abb. und 545 Einzelfig. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 42,— DM.

Der zweite Band entspricht an Qualität durchaus dem hier (18/1967, p. 333) besprochenen Band 1. Auch er besticht vor allem durch die vielen, fesselnden Einzelheiten, die stete Beziehung auf Funktion und Evolution und die sorgfältigen, übersichtlichen und trotzdem nicht zu schematischen Illustrationen, für die Abb. 44 ein Beispiel ist (akzessorische Atmungsorgane bei Fischen). Die damit angedeuteten zahlreichen Winkel und Nebenwege im Garten der vergleichenden Anatomie führen auch in den Hauptzügen zu neuartigen und anregenden Aspekten.

Als „Kinderkrankheiten" eines neuen Lehrbuches wären einige veraltete oder verdruckte Namen zu nennen wie *Dendropicos* statt *Dendrocopos* (S. 62), *Mygale* statt *Galemys* (S. 55), *Myosotis* statt *Myotis* (S. 19) und manchmal zu enge Formulierungen wie die Zahnformel der Nager S. 44 (es gibt auch Arten mit weniger als 3/3 Molaren, so *Desmodilliscus* und *Mayermys)* und die Wurzelzahl für Säugermolaren S. 55. Ebenso erscheint die Ausdrucksweise in physiologischen Fragen manchmal anfechtbar, etwa die Aussage, Hämoglobin „puffere" die Blutflüssigkeit oder Sauerstoff werde „chemisch" an das Blut gebunden (S. 147).

Trotzdem, Band 2 hat gehalten, was sein Vorläufer versprochen hat. Allen Studenten, die über das Notwendigste hinaus Anregungen und Wissen auf dem Gebiet der vergleichenden Anatomie suchen, kann das Werk nur dringend empfohlen werden. J. Niethammer

Hsu, T. C., und K. Benirschke (1969): An Atlas of Mammalian Chromosomes. Vol. 3. Springer-Verlag, New York.

Termingerecht ist auch Band 3 des Chromosomenatlas erschienen, dessen erste beiden Bände hier bereits besprochen wurden (18/1967, p. 333 und 20/1969, p. 443) und der die Karyotypen von weiteren 50 Säugetierarten darstellt: 3 Beutler, 3 Fledermäuse, 2 Edentaten, 13 Nager, 10 Carnivoren, 14 Artiodactylen und 5 Primaten. Ein Gesamtverzeichnis läßt erkennen, daß manche Gruppen wie die Equiden und Cerviden bereits ziemlich vollständig dargestellt sind und große Lücken besonders noch bei den Marsupialiern, den Insectivoren und Fledermäusen bestehen. Die Literaturhinweise zu den ersten beiden Lieferungen sind in einem Anhang auf den neuesten Stand ergänzt. J. Niethammer

Klös, H.-G. (1969): Von der Menagerie zum Tierparadies. — Haude & Spenersche Verlagsbuchhandlung, Berlin. 320 pp., 429 Abb. — Dieser Prachtband, aus Anlaß des 125jährigen Jubiläums des Berliner Zoos mit 39 farbigen und 390 einfarbigen Bildern in geradezu verschwenderischer Ausstattung gedruckt, gibt eine umfassende Dokumentation der Geschichte dieses einzigartigen Tiergartens, dessen Vorgänger die Fasanerie Friedrichs II. und die alte Menagerie Friedrich Wilhelms III. gewesen sind. Kein anderer Zoo kann sich rühmen, in seinen Direktoren so bedeutende Zoologen gehabt zu haben und einen so großen Beitrag für die Zoologische Forschung geleistet zu haben, wie der Berliner Zoo, dessen Begründer und erster Direktor, Martin Hinrich Lichtenstein, zugleich der erste Professor auf dem Lehrstuhl der Zoologie an der Berliner Universität, gewesen ist. In der Person von „Papa" Ludwig Heck verbanden sich bedeutende tiergärtnerische Fähigkeiten mit großer Volkstümlichkeit, und in Oskar Heinroth hatte der Zoo nicht nur den Schöpfer des weltberühmten Aquariums, sondern auch den Pionier und Initiator der modernen Verhaltenskunde. Solche wissenschaftlichen Leistungen waren nur deshalb möglich, weil in diesem Zoo stets eine ungewöhnlich große Zahl verschiedener Tierarten gehalten wurde. Die nun vorliegende Festschrift berücksichtigt diese für den Zoologen so bedeutungsvolle Tradition des Berliner Zoos, indem sie ausführlich über die wechselvolle Geschichte des Tierbestandes und anschaulich über bemerkenswerte Arten berichtet. Darüber hinaus macht das Buch die letzten 100 Jahre der Geschichte Berlins wieder lebendig und dies in so fesselnder Weise, daß es auch der „Provinzler" erst nach der letzten Seite aus der Hand legt. G. N.

Ricketts, E. F., and J. Calvin (1968): Between Pacific Tides. 4th edition. Stanford University Press, Stanford, California. Mit 614 S., 302 Abb. Preis 10 Dollar.

Eine Einführung in den Lebensraum der Gezeitenzone an der Westküste Nordamerikas, die, nach Biotopen gegliedert, die einzelnen Arten ökologisch charakterisiert. Obwohl ungezwungen und allgemeinverständlich geschrieben, liegt dem Buch viel praktische Erfahrung und eine umfängliche, 111 S. füllende Literatur zugrunde. Wegen der relativen Einheitlichkeit mariner Biotope vermag das Werk auch Europäern viele Anregungen und Erklärungen zu bieten.

Die vorliegende 4. Auflage des erstmals 1939 erschienenen Buches ist gründlich bearbeitet und teilweise neu illustriert. Man wünscht nur, daß es für die europäische Atlantikküste ein ähnliches Hilfsmittel gäbe. J. Niethammer

Schenkel, R., und L. Schenkel-Hulliger (1969): Ecology and Behaviour of the Black Rhinozeros (*Diceros bicornis* L.). Mammalia depicta, Verlag Paul Paray, Hamburg und Berlin, Mit 101 S. und 26 Abb.

Die vorliegende Studie basiert vor allem auf Untersuchungen von 1963 bis 1966 im Tsavo National Park East in Kenya, wo durch zwei Dürrejahre 1960/61 einer der wichtigsten Bestände Schwarzer Nashörner starke Verluste erlitten hatte, die letzlich die Folge von Nahrungskonkurrenz durch die unzuträglich hohe Elefantenpopulation war. Entgegen früherer Ansicht stellte sich dabei heraus, daß diese Nashörner keinesweg territorial, sondern eher gebietsweise ausgesprochen nomadisch leben.

Der ökologische und der ethologische Teil haben ungefähr den gleichen Umfang. Die Nahrungsgrundlage, die Beziehungen zu anderen Arten, Krankheiten und Parasiten, sowie Populationsdaten finden sich hier; vor allem das soziale Verhalten und Reaktionen auf den Menschen werden dort besprochen. Die Monographie ist ein wichtiges Dokument über das Leben dieser dahinschwindenden Art unter noch halbwegs natürlichen Bedingungen. J. Niethammer

Seifert, G. (1970): Entomologisches Praktikum. Mit 422 S. und 263 Abb. G. Thieme Verlag, Stuttgart. 12,80 DM.

Es war bisher nicht leicht, für einen vergleichenden Insektenkurs hinreichende Anleitungen und Orientierungshilfen zu finden, obwohl der Wunsch danach sicherlich allgemein ist. Das vorliegende „Praktikum" erleichtert sehr den Zugang zu den so verschieden gestalteten und reichlich verfügbaren Insekten. Es ist in 15 Kurse gegliedert, die jeweils ein Organ oder einige zusammengehörige Strukturen vergleichend besprechen, z. B. Skolopal- und Lichtsinnesorgane oder Kopfkapsel, Segmentierung und Anhänge. Zusammen liefern sie ein recht geschlossenes Bild der Morphologie und Ontogenese der Insekten. Jeder Kurs umfaßt eine Übersicht des zu untersuchenden Materials, eine ausführliche, theoretische Besprechung, eine Aufgabenstellung und ein Verzeichnis der Erklärungen von Fachausdrücken.

Die Angabe gebräuchlicher Fixierungen und Färbungen, ein Schriftenverzeichnis und ein „System" der Insekten runden das Praktikumsbuch ab. Inhaltlich ist das Buch auf neuestem Stand. Die Zeichnungen, die bei den Illustrationen überwiegen, sind außerordentlich sorgfältig und instruktiv, aber auch die Fotos lassen — trotz Substanzverlust durch die Reproduktion — das Notwendige klar erkennen.

Angesichts des verhältnismäßig niedrigen Preises dürfte diese gelungene Neuerscheinung schnell eine weite Verbreitung erfahren. J. Niethammer

Siewing, R. (1969): Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Tiere. Mit 531 S. und 1300 Abb. Parey, Hamburg und Berlin. Preis: 58,— DM.

Ein alle Tiere umfassendes Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte fehlte bisher nicht nur im deutschen Sprachraum. Sein Erscheinen kommt damit einem allgemeinen Bedürfnis weithin entgegen.

Im vorliegenden Buch stehen vergleichende, phylogenetische und funktionelle Gesichtspunkte im Vordergrund, weshalb der Stoff in die einzelnen Ontogeneseschritte und nicht systematisch gegliedert ist: Furchung, Keimblätterbildung, Organdifferenzierung, Entwicklung von Metamerien, Keimzellentwicklung und Umwege in der Ontogenese. Damit geht zwar der Überblick über einzelne Ontogenesen etwas verloren — das Lehrbuch von Pflugfelder mag hier als Ergänzung dienen — doch gewinnen dadurch allgemeine Zusammenhänge sehr an Deutlichkeit. Eine Fülle reizvoller Probleme findet man ausgebreitet und an zahlreichen, oft modernen Beispielen illustriert wie die Theorien zur Phylogenie der Keimblätter, das Kopfproblem bei Arthropoden und Vertebraten, Neuralleiste und Keimblattlehre, die Beurteilung der Cestodengliederung.

Die differenzierte Betrachtungsweise verweist auf Brücken zwischen früher unvereinbar erscheinenden Ontogenesevorgängen und die Unterschiede bei scheinbarer Übereinstimmung, sie zeigt die verfehlte Formulierung von Fragen und ihre sinnvolle Neufassung und diskutiert viele, heute noch offene Probleme in einer Weise, daß Anregungen zu experimentellen Lösungsmöglichkeiten entnommen werden können. Die Darstellung ist gut verständlich, zumal sie sich um eine klare Terminologie bemüht und ausgezeichnet illustriert ist. Zu formalen Schönheitsfehlern gehören einige veraltete oder falsche Namen (so *Vesperugio, Triton, Canis familiaris, Felis cattus* und „die Maus").

Für jeden, der den Beitrag der Ontogenese für phylogenetische Kenntnisse abschätzen möchte, ist dies Buch eine große Bereicherung. J. Niethammer

Smidt, D. und F. Ellendorff (1969): Fortpflanzungsbiologie landwirtschaftlicher Nutztiere. XII und 313 S., 143 Abb. und 107 Tabellen. BLV Verlagsgesellschaft, München.

Die Autoren aus dem Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der Universität Göttingen legen unter dem spezifischen Buchtitel erwartungsgemäß eine selektive Bearbeitung eines Themas von allgemeinem, biologischem Interesse vor. Es ist in erster Linie für Veterinärstudenten, Tierzüchter und Tierärzte geschrieben. Bei näherer Betrachtung erweist sich die Publikation jedoch als ein Lehrbuch von bestem Format für den Zoologen schlechthin. Mit einer gründlichen Darstellung der Grundlagenforschung und der deskriptiven und analytischen Fortpflanzungsbiologie der Nutztiere, die der Abhandlung über die praktischen Zuchtmethoden vorangestellt ist, wird ein elementares Wissen über die Basis und das System der Fortpflanzung bei den Homöothermen vermittelt.

Im allgemeinen Teil werden die Morphologie der Geschlechtsorgane, neuroendokrine und genetische Kontrollen der Fortpflanzung und die Ontogenese bis zur Geburt dargestellt. Der spezielle Teil bringt Daten über das artspezifische Fortpflanzungsgeschehen (Morphologie, Physiologie, Verhalten und Leistung) von Rind, Schaf, Ziege, Büffel, Schwein, Pferd, Kaninchen, Kameliden und Geflügel. Das Kapitel über die Zuchtmethoden ist eine Einführung in die Praxis der künstlichen Besamung, Konservierung von Gameten und Embryonen, Eitransplantation, experimentellen Brutsynchronisation, hormonalen und operativen Sexualhemmung und Trächtigkeitsdiagnostik.

Trotz der Fülle fortpflanzungsbiologischer Daten ist das Buch klar und allgemein verständlich geschrieben; Literaturverzeichnis und Sachregister sind sorgfältig ausgearbeitet und eine wertvolle Hilfe bei der Benutzung des Buches.

E. G. Franz Sauer

Witt, P. N., Ch. F. Reed, and D. B. Peakall (1968): A Spider's Web. Springer-Verlag, Berlin. Mit 107 S. und 47 Abb.

Die Gewebe der Radnetzspinnen können als Dokumente von Verhaltensabläufen aufgefaßt werden, die sich vielfältig quantitativ analysieren lassen. Aus diesem Grunde bieten sie sich auch als Testobjekte namentlich für Psychopharmaka besonders an. Das vorliegende Buch enthält die Grundlagen zu solchen Verfahren, die die drei Autoren in mehrjährigen Untersuchungen gesammelt haben: Struktur und Ultrastruktur der Spinndrüsen, physikalische Eigenschaften und chemische Zusammensetzung des Spinnsekretes, die Regulation der hierzu notwendigen Proteinsynthese, Methoden zur quantitativen Erfassung verschiedener Netzmerkmale, die Abhängigkeit des Netzes von Alter, Nahrung, Gewicht und Beinzahl der Spinne. Außerdem werden die spezifischen Änderungen im Netzbau durch etwa 20 verschiedene Drogen beschrieben.

Die Problematik ist anregend, die Methodik lehrreich, und die Ergebnisse eröffnen ganz neue Anwendungsbereiche. J. Niethammer

71

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

HERAUSGEBER:

ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSINSTITUT
UND
MUSEUM ALEXANDER KOENIG, BONN

PROF. DR. E. G. FRANZ SAUER

SMITHSONIAN
MAR 22 1971
LIBRARIES

SCHRIFTLEITUNG:

PROF. DR. GÜNTHER NIETHAMMER

HEFT 3/4 · 21. JAHRGANG · 1970

BONN 1970

SELBSTVERLAG

Bonn. zool. Beitr.
Heft 3/4 21/1970

Ausgegeben im Dezember 1970

Die Zeitschrift **„Bonner Zoologische Beiträge"** ist der Förderung der Systematik, Tiergeographie, Ökologie und aller sie berührenden Gebiete der Zoologie gewidmet. Hierbei werden mit Rücksicht auf die Ziele und die Sammlungen des Museums bevorzugt Arbeiten aus der Wirbeltier- und Insektenkunde veröffentlicht.

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (4 Hefte = 1 Jahrgang) zum Preise von 6,25 DM je Heft bzw. 25,— DM je Jahrgang (zuzügl. Porto). Mitarbeiter erhalten 50 Sonderdrucke ihrer Aufsätze unberechnet. Weitere Sonderdrucke können gegen Erstattung der Druckkosten bezogen werden.

Diese betragen **bei Vorausbestellung** für weitere:

25 Sonderdrucke bis 10 S. 0,65 DM je Exempl.; bis 20 S. 1,00 DM; bis 30 S. 1,50 DM
50 Sonderdrucke bis 10 S. 0,60 DM je Exempl.; bis 20 S. 1,00 DM; bis 30 S. 1,20 DM
75 Sonderdrucke bis 10 S. 0,55 DM je Exempl.; bis 20 S. 0,90 DM; bis 30 S. 1,10 DM

Manuskripte und Bestellungen werden an die Schriftleitung, 53 Bonn, Adenauerallee 150—164, Museum Koenig, erbeten.

Inhalt von Jahrgang 21, Heft 3/4, 1970

Seite

NIETHAMMER, G.: Beobachtungen am Pyrenäen-Desman, *Galemys pyrenaica* 157

BOECKER, M.: Die Invasion des Tannenhähers *(Nucifraga caryocatactes)* im Jahre 1968 in Nordrhein-Westfalen (einschließlich der Gebiete südlich bis zur Mosel und Lahn) 183

JUCKWER, E.-A.: Die Großgefiedermauser der Tauben am Beispiel der Türkentaube, *Streptopelia decaocto* 237

SICK, H.: Der Strohschwanz, *Oreophylax moreirae*, andiner Furnariide in Südostbrasilien 251

SCHNEIDER, P., und A. S. DJALAL: Erstnachweis einer Weichschildkröte, *Trionyx gangeticus Cuvier*, 1825, in Afghanistan 269

ISBRÜCKER, I. J. H.: *Pseudohemiodon (Planiloricaria) cryptodon*, a new species and subgenus from Peru (Pisces, Siluriformes, Loricariidae) 274

WINKING, H., und J. NIETHAMMER: Der Karyotyp der beiden kleinen, iberischen *Pitymys*-Arten (Mammalia, Rodentia) 284

Buchbesprechungen 290

Neuerscheinung - New Publication - Nouveauté

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN

No. 1, 1971

Untersuchungen zur Systematik und Phylogenese der holarktischen Sesiiden (Insecta, Lepidoptera)

190 pp., 224 Abb., Preis: DM 35.–

von

Clas M. Naumann

Auf der Basis von licht- und rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen der Morphologie des Genitalapparates und des Flügelgeäders entwickelt der Autor ein neues phylogenetisches System der Sesiidae. Sein Katalog der holarktischen Gattungen und ihrer Typus-Arten enthält die gesicherten Synonymien; die Gattungen werden zwei Unterfamilien, Tinthiinae und Sesiinae, zugeordnet.

Die Serie BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN wird vom Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig herausgegeben und bringt Originalarbeiten, die eine Veröffentlichung als Monographie rechtfertigen.

This new series of monographs, published by the Zoological Research Institute and Museum Alexander Koenig, has been established for original contributions too long for inclusion in the journal „Bonner Zoologische Beiträge."

La série de monographe publiée par l'institut de recherches zoologiques et musée Alexander Koenig apporte des travaux zoologiques originaux trop longs pour être inclus dans le „Bonner Zoologische Beiträge."

Bestellungen - Purchase Orders - Commandes:

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig
Adenauerallee 150 – 164

53 Bonn 1, GERMANY

BONNER
ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Heft 3/4 Jahrgang 21 1970

Beobachtungen am Pyrenäen-Desman, *Galemys pyrenaica*

Von GÜNTHER NIETHAMMER, Bonn

Inhalt

Seite
Einleitung 157
Zur Rassengliederung 158
Geschlechtsunterschied 160
Zur Verbreitung und Ökologie 160
Gefangenschaftsbeobachtungen 162
  1. Nahrung 162
  2. Fressen und Trinken, Kot 165
  3. Putzen 167
  4. Ruhen 170
  5. Aktivität 171
  6. Schwimmen, Tauchen 171
  7. Stimme 175
  8. Nestbau 176
  9. Sinne 177
    a) Sehen 177
    b) Hören 177
    c) Riechen, Schmecken, Tasten 178
Zusammenfassung 180
Summary 181
Literatur 182

Einleitung

In den Jahren 1963, 1968, 1969 und 1970 habe ich, gemeinsam mit meiner Frau und meinen Söhnen Jochen und Gerd, in den Pyrenäen und Nordspanien insgesamt 27 Desmane (s. Tabelle 1) gefangen[1]. 4 von ihnen brachte ich lebend mit nach Bonn; 3 lebten nur wenige Wochen und nur einer (♂) hielt sich über längere Zeit in Gefangenschaft, nämlich vom 13. 8. 1968 bis 12. 4. 1970. Vom 3. 12. 1968 bis zu seinem Tode, also 16 Monate, bewohnte er ein 110 × 43 cm großes Terrarium unmittelbar neben meinem Schreibtisch. Es enthielt ein 40 × 25 cm großes Wasserbecken mit 15 cm Wassertiefe. — Die Wände (Glasscheiben) dieses Behälters waren 49 cm hoch, so daß der Desman, auch wenn er auf dem Rand des Beckens stand, nicht über den Rand des Terrariums zu springen vermochte, obwohl er es immer wieder versuchte. Steine, Kies, Erde, Laub- und Grasspreu sowie eine 30 cm lange Tonröhre gruppierten sich um das Schwimmbecken.

---

[1] Der Fang in Reusen ist schon von Puiségur (1937) und Peyre (1956) ausführlich beschrieben worden.

Dieser Bericht stützt sich hauptsächlich auf meine Schreibtisch-Beobachtungen an diesem Tier.

Zur Rassengliederung

Miller (1912) und Cabrera (1914) erkennen die 1897 von Graells aus der Sierra de Guadarrama beschriebene Subspezies *rufula* an. Graells hatte sie auf Grund von etwas hellerer Färbung aufgestellt, Miller und Cabrera heben die bedeutendere Größe von *rufula* hervor, auf die schon Oliveira und Lopez Vieira (1896) aufmerksam gemacht hatten. In der Tat scheinen mir Desmane aus den Pyrenäen im Durchschnitt etwas kleiner zu sein als solche aus dem übrigen spanischen Verbreitungsgebiet. Der Unterschied ist aber sehr gering, am deutlichsten noch an der Condylobasallänge des Schädels zu erkennen: 6 Ex. (5 mit sehr abgekauten Zähnen) aus Burguete in den Pyrenäen i. D. 32,8 mm, 15 Ex. aus Nord- und Mittelspanien i. D. 33,7 mm; die Maße überschneiden sich aber (s. Tab. 1). Auch das Gewicht verzeichnet offenbar diesen Größenunterschied, denn 16 Wildfänge aus dem Verbreitungsgebiet von *G. p. rufula* wiegen im Durchschnitt 70 g, wogegen Richard und Viallard (1969) für französische Desmane, also die Nominatform, ein Durchschnittsgewicht von nur 50 g angeben.

Die Färbung des Felles variiert innerhalb meiner Serie zwischen einem dunkleren, schwarzgrauen Typ (die meisten) und einem helleren, bräunlicheren Typ. So sind alle 3 Stücke aus Espinama oben bräunlicher als die einheitlich dunkle Serie aus Burguete, während von 2 Ex. aus der Sierra de Cameros das eine dunkel ist, das andere dagegen den bräunlichen Espinama-Tieren sehr nahe kommt. Desmane der Sierra de Gredos gleichen wiederum denjenigen aus den Pyrenäen. Die Farbunterschiede spiegeln meines Erachtens weder eine geographische, noch eine individuelle Variation wider, noch sind sie geschlechtsgebunden, sondern es handelt sich um jahreszeitliche Verschiedenheiten, die sich aus dem Alter des Felles erklären. Frisches Haar ist besonders dunkel; je länger das Haarkleid getragen wird, desto bräunlicher, ja geradezu fuchsiger wird es. Dies konnte ich an dem in Gefangenschaft gehaltenen Desman gut beobachten. So notierte ich am 26. 8. 1969: Seit etwa 14 Tagen im Haarwechsel. Das alte rostbraune Haar wird durch neues schwarzbraunes ersetzt. Das Fell auf Oberkopf und Rücken ist schon erneuert, nur an Körperseiten und Hinterkörper ist es noch fuchsig. Am 13. 9. sind nur über der Schwanzwurzel und auf der Scheitelmitte noch alte bräunliche Haare zu sehen, das ganze übrige Fell ist schön frisch schwarzgrau. Diesen Haarwechsel zeigen auch meine Wildfänge zwischen 21. Juli und 9. August (s. Tab. 1).

G. p. rufula bezeichnet also eine nur ganz schwach durch etwas größere Maße gekennzeichnete Subspezies des Desmans außerhalb der Pyrenäen.

Nr.	Fundort		Datum	Sex	K + R	Schw	HF	Gew	Cbl	Rbr	Porb	GtL	Abn	HP
1	Burguete	800 m	20. 7. 69	♂	109	150	34	52	33,2	10,6	6,6	35,9	kaum	kein
	Burguete	800 m	30. 3. 70	♂	—	—	—	—	32,5	10,4	6,7	34,6	stark	—
	Burguete	800 m	30. 3. 70	♀	—	—	—	—	33,0	10,4	6,7	36,6	stark	—
	Burguete	800 m	31. 3. 70	♂	—	—	—	—	32,4	10,3	6,5	35,2	stark	—
	Burguete	800 m	31. 3. 70	♂	—	—	—	—	32,5	10,5	6,3	35,6	stark	—
	Burguete	800 m	31. 3. 70	♂	130	123	33,5	56	33,1	10,4	6,8	35,8	stark	—
2	Sa de Cameros	1 100 m	21. 7. 69	♀	118	150	35	63	34,0	10,3	6,2	36,7	nicht	kein
	Sa de Cameros	1 100 m	21. 7. 69	♂	115	150	36	54	—	—	—	—	—	—
	Sa de Cameros		21. 7. 69	♂	125	145	35	67	34,8	10,6	6,0	37,3	deutlich	oben
3	Sa de Gredos	1 800 m	24. 7. 69	♂	125	155	35	79	33,9	10,5	6,3	37,4	stark	—
	Sa de Gredos	1 800 m	24. 7. 69	♀	110	140	33,5	60	32,8	10,7	6,6	35,4	sehr stark	kein
	Sa de Gredos	1 400 m	26. 7. 69	♂	108	150	34	70	34,0	10,4	6,6	36,8	wenig	kein
	Sa de Gredos	1 400 m	26. 7. 69	♂	116	155	33	78	33,3	10,5	6,6	36,5	wenig	oben stark
	Sa de Gredos	1 400 m	26. 7. 69	♀	113	150	34	60	33,8	10,4	6,6	36,8	wenig	kein
	Sa de Gredos	1 800 m	26. 7. 69	♀	120	140	32,5	67	32,9	10,3	6,2	36,2	wenig	oben unten
	Sa de Gredos	1 800 m	26. 7. 69	♂	125	145	34	72	33,8	10,3	6,5	36,4	deutlich	Stirn
	Sa de Gredos	1 800 m	26. 7. 69	♂	115	150	35	61	34,0	10,3	6,5	37,4	deutlich	oben
4	Riaño	1 000 m	9. 8. 68	♀	124	156	36	73	33,5	11,0	6,5	36,3	wenig	unten oben
5	Espinama	1 000 m	29. 4. 68	♀	135	155	31	72	34,3	10,4	6,5	36,7	stark	—
	Espinama	1 000 m	30. 4. 63	♂	125	153	35	72	33,5	10,3	6,4	36,5	stark	—
	Espinama	1 000 m	2. 5. 63	♂	130	140	33	77	33,5	10,3	6,4	36,8	deutlich	unten oben
6	Reinosa	900 m	13. 8. 68	♂	129	135	36	80	33,3	10,5	6,4	36,0	stark	—
	Reinosa	900 m	13. 8. 68	♂	117	150	36	75	—	—	—	—	—	—

Tab. 1. Maße spanischer *Galemys pyrenaica*. Sex = Geschlecht; K + R = Kopfrumpflänge; Schw = Schwanzlänge; Hf = Hinterfußlänge ohne Krallen; Gew = Gewicht in g; Cbl = Condylobasallänge; Rbr = Rostrumbreite; Porb = Postorbitalbreite; GtL = Größte Schädellänge; Abn = Abnutzung der Zähne; HP = Haarwechsel. Die Nummern entsprechen den Zahlen auf der Verbreitungskarte Abb. 1.

Geschlechtsunterschied

An meinem Material ist eine Trennung von ♂ und ♀ auf Grund der Färbung oder der Größe nicht möglich. Die Durchschnittswerte stimmen in beiden Geschlechtern ganz erstaunlich überein: Kopfrumpflänge (13 ♂ 120,7; 6 ♀ 120,0 mm), Schwanz (13 ♂ 146; 6 ♀ 148,5 mm), Hinterfuß (13 ♂ 34,5; 6 ♀ 33,7 mm), Gewicht (12 ♂ 67,6; 6 ♀ 66 g), Condylobasallänge (14 ♂ 33,4; 7 ♀ 33,4 mm), Rostrumbreite (14 ♂ 10,4; 7 ♀ 10,5 mm), Postorbitalbreite (14 ♂ 6,5; 7 ♀ 6,5mm), größte Schädellänge (14 ♂ 36,3; 7 ♀ 36,3 mm). Der bei *Talpa* stark ausgeprägte Geschlechtsdimorphismus besteht also bei *Galemys* überhaupt nicht.

Zur Verbreitung und Ökologie

Die Verbreitung von *Galemys* ist auf Abb. 1 dargestellt. Leider vermittelt diese Karte nur eine grobe Übersicht, die Grenzen sind noch recht ungewiß, und aus vielen Teilen des Areals fehlt es an Nachweisen, so insbesondere aus dem Bereich der spanischen Pyrenäen, wo wir nur vermuten können, daß sich das Areal ostwärts entsprechend demjenigen auf der französischen Pyrenäenseite erstreckt. Es ist ferner noch zu prüfen, ob *Galemys* wirklich am Gebirgsabfall zur Biskaya hin fehlt. Durchaus möglich ist dagegen, daß

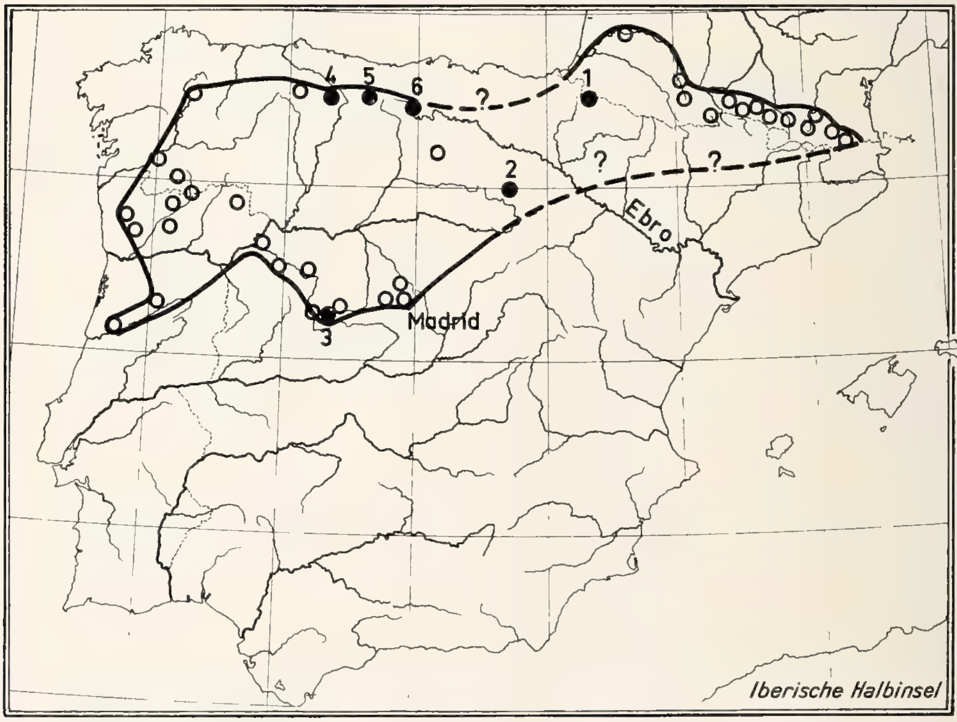


Abb. 1. Das Areal des Desmans, *Galemys pyrenaica*. Die Ringe bezeichnen Fundorte aus der Literatur und nach Sammlungsstücken, die schwarzen Punkte Fundorte von mir und zwar: 1 = Burguete (Pyrenäen 800 m; Rio Urrobi); 2 = Sierra de Cameros 1100 m; 3 = Sierra de Gredos 1400—1800 m; 4 = Riaño 1000 m; 5 = Espinama (Picos de Europa) 1000 m; 6 = Reinosa (Rio Hijar) 900 m.

er im Zentralen Hochland zwischen den Cantabrischen Gebirgen und denjenigen der Gredos und Guadarrama fehlt, also dort, wo auch in der Verbreitungskarte eine breite Lücke ist. Zwischen Sierra de Cameros (Punkt 2 der Karte) und Pyrenäen (Punkt 1) ist der Biotop im Ebrotal ebenfalls wenig geeignet, so daß auch hier eine Verbreitungslücke angenommen werden darf. So mag das Areal von *Galemys* tatsächlich heute schon seinen Zusammenhang verloren haben und sich in mehrere disjunkte Verbreitungsinseln gliedern. Innerhalb der auf Abb. 1 eingetragenen Grenzen bewohnt *Galemys,* wie schon Puiségur (1937) und Peyre (1956) eingehend erörtert haben, die Forellenregion der Bäche, die durch Strömung, Temperatur, Sauerstoffgehalt, Fauna und Struktur des Ufers charakterisiert wird. Nach Peyre bewohnt *Galemys* in den französischen Pyrenäen die Bäche und Flüsse zwischen 300 und höchstens 1200 m. In Spanien habe ich ihn nicht in tieferen Lagen als 800 m gefunden, dafür aber mehrfach in über 1200 m Höhe, so in der Sierra de Gredos in 1400 (4 Ex.) und 1700—1800 m (4 Ex.). Das Schwergewicht seiner Verbreitung liegt auch hier ganz in der Forellenregion, d. h. an klaren, sauerstoffreichen, schnellfließenden Gewässern, deren Ufer Unterschlupf bieten. Je tiefgründiger (Wiesen) und vegetationsreicher (Wurzelwerk) die Ufer, desto besser. Allzu felsige Bachbetten ohne Höhlen und Spalten für den Tageseinstand werden ganz gemieden. Auch in bezug auf die Mindestgröße der Bäche entspricht *Galemys* den Anforderungen, die Forellen an ein Gewässer stellen, d. h. *Galemys* kommt auch noch in sehr schmalen Bächen vor und auch noch dort, wo neben die Forelle die Barbe tritt. Peyre (1956) fand Desmane besonders zahlreich in Mühlgräben. Entsprechend ihrer Hauptnahrung sind die Bäche meist reich mit Gammariden und den Larven rheophiler Insekten besetzt. Es kommen auch Krebse und Frösche vor und 3 weitere Wassersäugetiere, die ich neben *Galemys* gefangen habe: *Neomys fodiens, N. anomalus* und *Arvicola sapidus,* doch sind wenigstens die letzteren dort, wo *Galemys* ist, nicht zahlreich. Nur einmal, in der Sierra de Gredos, fing ich mehere *Galemys* und *Arvicola sapidus* unmittelbar nebeneinander in 1400 m, an je einer anderen Stelle *Galemys* neben *Neomys fodiens* und *anomalus.*

Im allgemeinen gilt für Nordspanien, daß *Galemys* den Schwerpunkt des Vorkommens in höheren Lagen hat als *Arvicola sapidus,* die freilich in Südspanien (Sierra Nevada), wo *Galemys* fehlt, noch in 2300 m NN festgestellt wurde (J. Niethammer 1956).

Desmane haben offenbar sehr wenig oder praktisch überhaupt keine Feinde. Auch in den Gewöllen der Schleiereule aus *Galemys*-Gebieten, in denen Maulwürfe, Wasserspitzmäuse und Schermäuse in großer Zahl vertreten waren, fand sich kein einziger Desman-Rest.

Die Desmaninae, ein wohl im jüngeren Alt-Tertiär vom Talpiden-Hauptstamm abgespaltener Zweig, sind fossil in etlichen Arten aus Ost- und

Mitteleuropa einschließlich Englands bekannt. Die beiden rezenten Arten *Desmana moschata* und *Galemys pyrenaica* sind Relikte dieser einst weiten Verbreitung und bilden ein klassisches Beispiel für disjunkte Areale (s. Abb. 2).

Nahrung

Die Fütterung eines gefangenen Demans bereitet keinerlei Schwierigkeiten. Alle 12 von mir lebend gefangenen Desmane fraßen spätestens wenige Stunden nach ihrer Befreiung aus der Reuse das, was ich ihnen anbot (Abb. 3): Trichopterenlarven oder junge weiße Mäuse, Fleisch von Waldmaus, Teichmuschel, Fische, vor allem Forellen. Zweimal hatte ein Desman schon in der Reuse mit der Mahlzeit begonnen, indem er jedesmal eine mitgefangene Forelle getötet und am Kopf angefressen hatte. In einem Falle fraß der Desman unbekümmert weiter, als ich ihn in der Reuse zum Lager trug. Zweimal passierte es, daß sich 2 *Galemys* in ein und derselben Reuse fingen; beidemale waren es 2 ♂, von denen das eine das andere getötet und schon angefressen hatte, als ich die Reuse am Morgen einholte. Schon Puiségur (1937) hatte die gleichen Erfahrungen beim Fang von *Galemys* gemacht. Auch mein Schreibtisch-Desman war der Überlebende eines solchen Doppelfanges und sei deshalb „Kain" genannt.

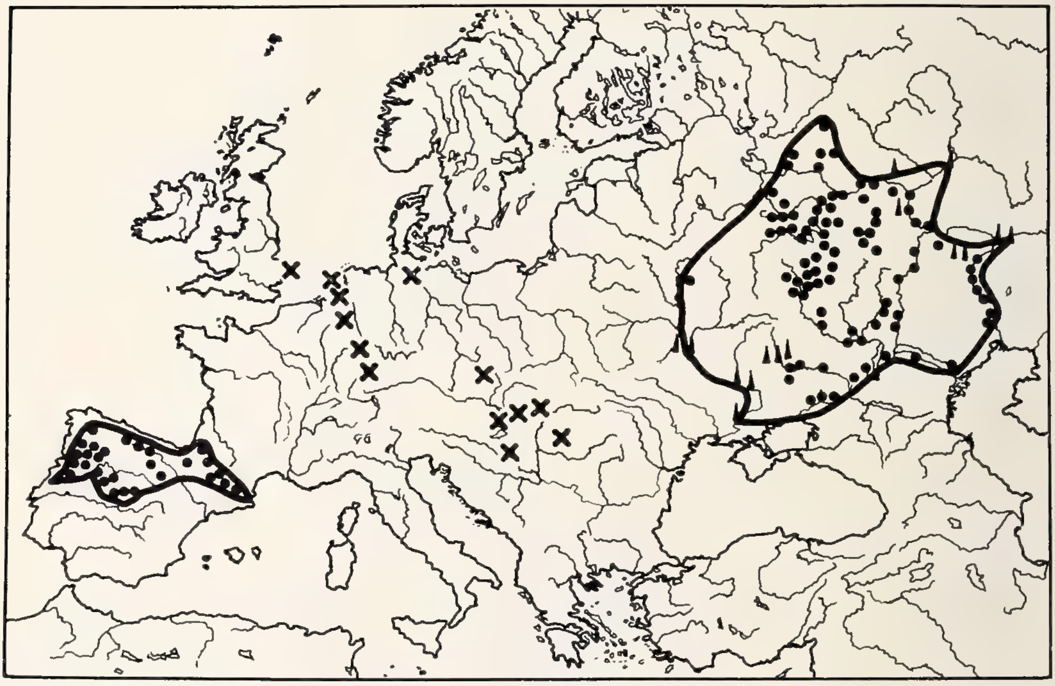


Abb. 2. Die disjunkte Verbreitung der Desmaninae in Nordspanien und den französischen Pyrenäen *(Galemys pyrenaica)* und in Rußland *(Desmana moschata;* nach Bobrinski et al. 1965; die Dreiecke bedeuten Fundorte eingebürgerter Desmane). Die Kreuze bezeichnen Fossilfunde der Gattungen *Desmana* und *Galemys* aus dem Pleistozän (nach Schreuder 1940).

Er fraß zunächst am liebsten Trichopterenlarven. Seltsamerweise konnte oder wollte er die Gehäuse nicht knacken, so daß ich ihm stets nur die entschalten Larven gab. Diese aber zog er allem anderen vor. Er bekam an Evertebraten auch Regenwürmer, Schnecken, Muscheln, Gammariden, Mehlwürmer; an Vertebraten Mäuse, verschiedene Arten von Fischen und Vögeln. Er lehnte ab: Fliegenmaden, Nacktschnecken, *Dreissensia*-Muscheln, Molche und Frösche (auch Kaulquappen). Der Einfachheit halber erhielt er als „Dauernahrung" junge, möglichst nackte Mäuse, auf die er bald vollständig eingestellt war. Erwachsene Mäuse wurden abgezogen, weil es ihm schwerfiel (obwohl er es durchaus schaffte), das Fell zu durchbeißen. Jede junge, auch halbwüchsige Maus griff er sofort und begann gleich am Kopf seiner Beute zu fressen, ohne sie durch einen Biß getötet zu haben. Deshalb wurden ihm nur frisch getötete Mäuse gegeben, je nach Größe pro Tag 1 bis 7. Insgesamt hat er in 20 Monaten seines Gefangenschaftsdaseins mindestens 1500 junge Mäuse vertilgt. Die tägliche Stückzahl bzw. Größe entsprach einem Gewicht von 14—21 g. Mit dieser Kost hielt Kain sein Gewicht von etwa 100 g; im Herbst und Winter war es am größten (11. Februar 104 g; 19. März 105,5 g), im Frühling und Sommer sank es bis auf 86 g (18. Juni), zum Schluß (letzte Wägung am 19. Januar) betrug es 102 g. Richard und Viallard (1969) behaupten, ein Desman verzehre in Gefangenschaft mindestens zwei Drittel seines Gewichtes täglich. Dies ist nach meinen über viele Monate durchgeführten Wägungen nicht zutreffend. Wenn Kain täglich ein Fünftel seines Gewichtes an Nahrung (Mäusen) zu sich nahm, so war dies völlig ausreichend; mehr brauchte er nicht, um in seinem Terrariumleben sein Gewicht zu halten.

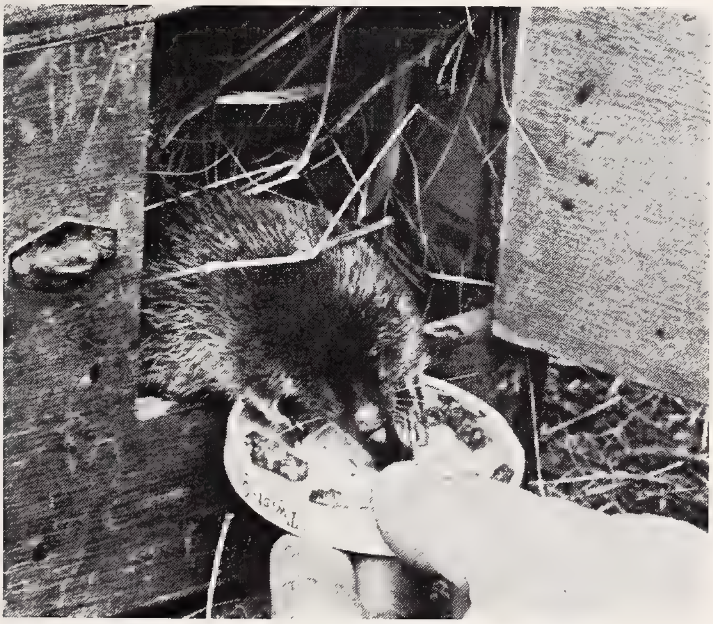


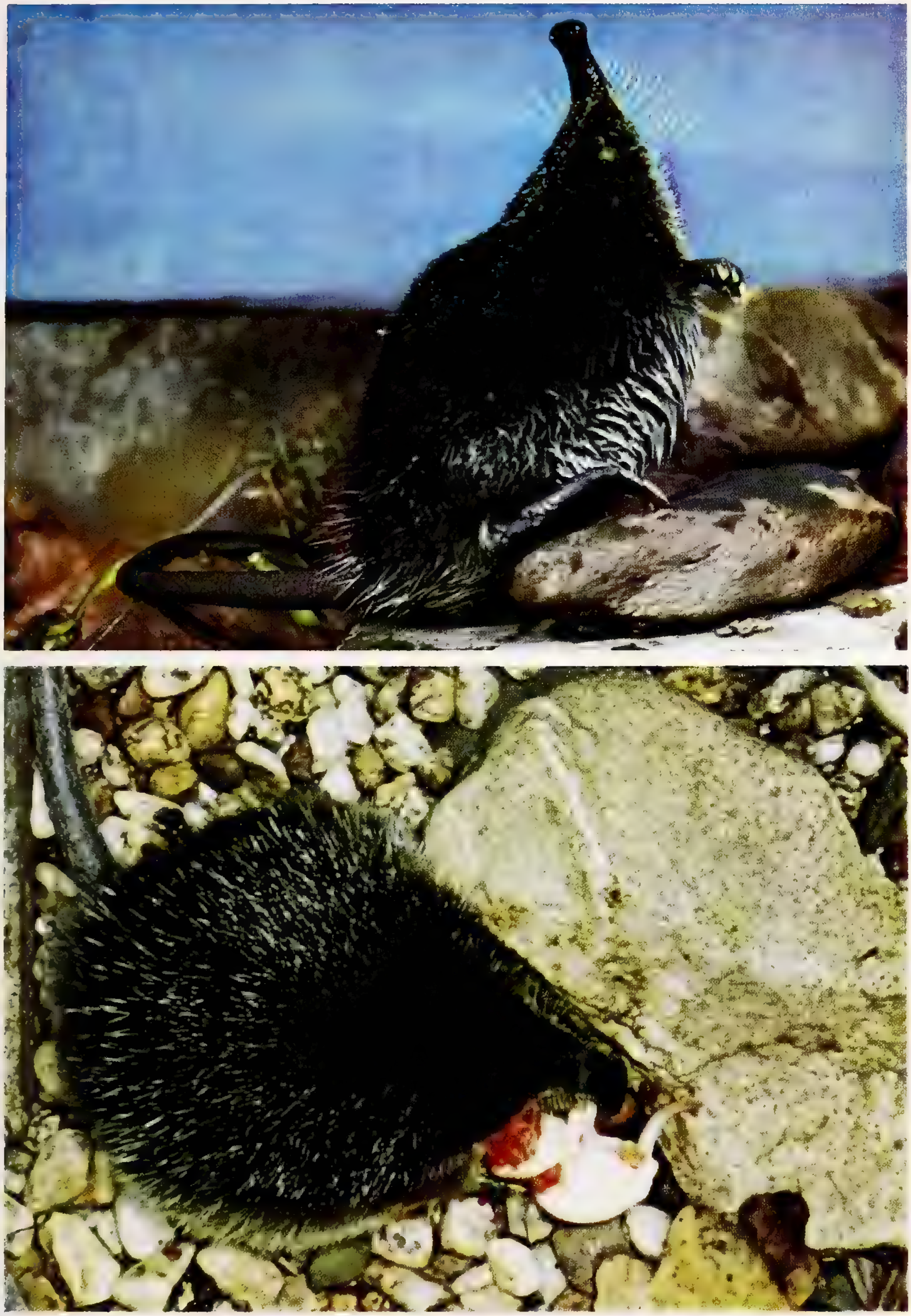
Abb. 3. Der am 13. 8. 1968 gefangene Desman („Kain") frißt schon wenige Stunden nach seinem Fang die dargebotenen Trichopterenlarven.

Statt der Mäuse bekam Kain ab und zu Fische, die er fast ebenso gern nahm, tot oder lebendig (vgl. Seite 174). Meist waren es 6—8 cm kleine Fischchen (Goldfische, Karauschen, Ellritzen), die er von Kopf bis Schwanz vertilgte (er begann stets am Kopf zu fressen), während er sich bei größeren Fischen auf bestimmte Teile, vor allem des Kopfes, beschränkte. So erhielt er am 30. Mai eine tote, im Rhein geangelte Plötze von 150 g und 21 cm Länge. Diesen Kadaver schleppte er aus dem Wasser an Land und fraß dann die Schnauze des Fisches, ein Auge, die ganzen Kiemen und, angefangen am Hals, die Eingeweide. Um einen Goldfisch von 8 cm Länge von Kopf bis Schwanz zu fressen, brauchte Kain knapp 10 Minuten.

Mit Vorliebe nahm er auch Gehirn und Augen aus den abgezogenen und gespaltenen Köpfen von Ringeltauben, auch deren Leber und Eingeweide, aber diese stets erst nach Augen und Gehirn. Zum Verschlingen eines Taubenauges benötigte er ungefähr 10 Minuten. Wenn ich Gehacktes neben Taubenkopf anbot, so wurde das Gehackte stehen gelassen. Nur wenn er hungrig war und nichts „Besseres" hatte, akzeptierte er auch das Gehackte. In seinen letzten Lebenswochen erhielt Kain auch Hühnerkükenschenkel aus der Tiefkühltruhe, denen er freilich junge Mäuse immer vorzog. 2 andere Desmane fraßen solche Kükenschenkel aber offenbar besonders gern. Ich habe keine Wertskala in bezug auf verschiedene Vogelarten feststellen können, freilich sonst nur noch Köpfe von Stockente und Kiebitz angeboten. Auch Eigelb vom Hühnerei schleckte er offenbar mit Behagen.

Kains Reaktion auf Mollusken blieb unklar. Er fraß begierig Teichmuscheln (*Unio*) leer, wenn ich sie ihm aufgebrochen reichte, lehnte aber Wandermuscheln (*Dreissensia*) ebenso wie geöffnete Wasserschnecken (*Limnaea*) und verschiedene Arten von Nacktschnecken ab. Im Auswahlversuch nahm er Regenwürmer vor Mehlwürmern. Es gibt sicher auch individuelle Geschmacksunterschiede, denn von 2 anderen Desmanen, die ich unter ganz gleichen Bedingungen hielt, lehnte der eine Wachsmottenlarven ab, der andere aber nahm sie, wenn auch zögernd. Oder aber: Kain lehnte Spinnen unbedingt ab, wogegen sich ein anderer frischgefangener Desman im Terrarium gleich eine Spinne fing und verzehrte.

Im Magen der von mir frisch gefangenen Desmane wurden Terminalfilamente, Beine, Büschelkiemen und viel Chitin, mit Sicherheit Reste von Ephemeriden- und Trichopteren- sowie Gyrinidenlarven gefunden; an pflanzlichen Bestandteilen nur einmal ein 1,5 cm langes Moosästchen. Puisségur (1937) hat in den Mägen ganz überwiegend Plecopteren- und Trichopterenlarven gefunden, Peyre (1956) Gammariden, die ganzjährig zu haben sind. Es ist kein Zweifel, daß die rheophilen Larven von Wasserinsekten eine Vorzugsnahrung von *Galemys* bilden. Obwohl der Desman offenbar die Gehäuse der Trichoptenlarven nicht aufbrechen kann, wird er die Larven doch im Bach, wo sie unter Steinen festsitzen und mit dem Kopf aus dem Gehäuse ragen, herausziehen und so ihrer habhaft werden können.



Tafel 2. Der Desman Kain nach dem Bad (oben, Nov. 1968, phot. H. Roer) und beim Verzehr einer weißen Maus (unten, Sept. 1969, phot. G. Niethammer).

Fressen und Trinken, Kot

Alles wird zunächst mit der Rüsselspitze betastet und geprüft, kleine Nahrungsbrocken werden blitzschnell mit dem gekrümmten Rüssel zum Mund befördert (Abb. 4). Trichopterenlarven werden sodann mit 15 bis 20 Kaubewegungen in 5 Sekunden zerkleinert und geschluckt. Mäuse werden gleichzeitig mit den Zähnen gepackt und mit dem Rüssel umschlungen. Während Kain aber kleine Larven sofort an Ort und Stelle fraß, schleppte er größere Beute wie z. B. Mäuse stets in ein Versteck, besonders gern in seine Tonröhre. Erst mit der Zeit ging er dazu über, eine Maus auch im Freien zu vertilgen, aber nie am Ort der Erbeutung, immer schleppte er sie mehr oder weniger weit beiseite. Dies stützt Puisségurs Vermutung, daß Desmane größere Beute stets am Ufer und nicht im Wasser verzehren.

Kain begannn sein Mahl stets am Kopf der Maus (mindestens in 500 von mir beobachteten Fällen). Dabei kaute er zunächst auf dem Gesichtsschädel der Maus herum, wobei der Rüssel die Maus im Nacken eindrückte. Beim Kauen rutscht die Maus seitwärts, gleitet aber nicht aus dem Maul des Desmans, weil seine beiden Vorderfüße als Seitenstützen dienen und sie darin hindern. Eine wichtige Funktion hat die rote fleischige Zunge des Desmans, die die Maus jedesmal wieder zur Mitte schiebt, wenn sie beim Kauen an die eine oder andere Seite gerutscht ist. Allmählich wird die Maus immer kürzer, bis

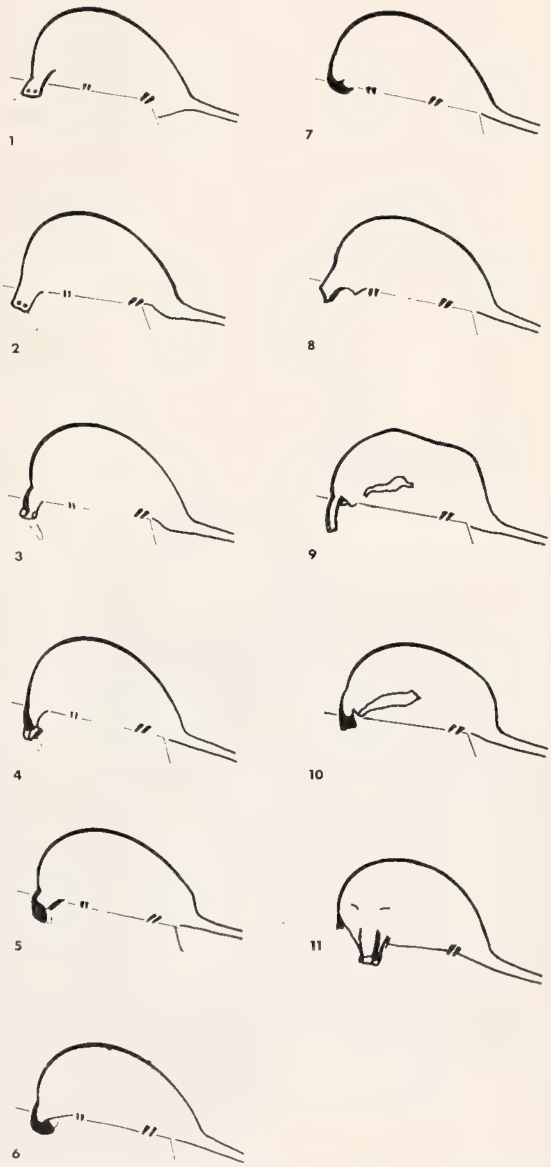


Abb. 4. Kain (im Wasser) nimmt eine Trichopterenlarve, die vor ihm im Trocknen auf einem Stein liegt, mit dem Rüssel auf (1—5), stopft sie ins Maul (6—7) und frißt sie, während der Rüssel den Stein betastet (8—11). Nach Filmaufnahmen im Abstand von 1/24 sec.

schließlich nur noch der Schwanz und die beiden Hinterbeine der Maus aus des Desmans Maul ragen (Abb. 5). Auch diese werden noch vollständig verschluckt. Bei einer halbwüchsigen Maus dauert das 15 Minuten, bei jüngeren Mäuse entsprechend kürzer. Eine frisch geborene Labormaus (nicht älter als 1 Tag) verspeiste Kain in 1 Minute, 40 Sekunden, eine andere in 2 Min., 7 Sek., doch kaute er noch 30 Sek. lang, nachdem die Maus schon völlig verschwunden war. Insgesamt benötigte er für 4 Mäuse 9 Min., 2 Sek.

War die Maus zu groß oder Kain gesättigt, so unterbrach er sein Mahl und verscharrte den Rest mit den Vorderpfoten oder er trug ihn in sein Versteck. Manchmal bedeckte er seinen Vorrat auch mit trockenen Blättern, die er mit dem Maul zutrug. Meist aber scharrte er im Kies mit beiden Vorderfüßen so kräftig, daß die Steinchen flogen, und bedeckte den Mäuserest mit Steinchen, die er mit dem Rüssel heranschob. Mitunter blieb aber die Maus ganz offen liegen, weil sie auf dem blanken Boden ruhte und nichts zum Bedecken in der Nähe war. Es wurde aber auch dann entsprechend ausdauernd, wenn auch ganz sinnlos, gescharrt und geschoben. Stets fand Kain seine Nahrungsreste wieder und fraß sie später auf.

Auf jede Mahlzeit folgt ein Bad mit einem ganz typischen Plantschen der Vorderfüße (s. Seite 170). Dann wird geschwommen, getaucht und getrunken, vor allem aber ausgiebig geputzt (bis zu 10 Minuten lang) im Wasser schwimmend oder auf einem Stein, der aus dem Wasser ragt.

Meist wird auch Kot abgesetzt, und zwar auf einem bestimmten Ziegelstein an Land (Abb. 6). Neben diesem am Rande des Schwimmbeckens gab

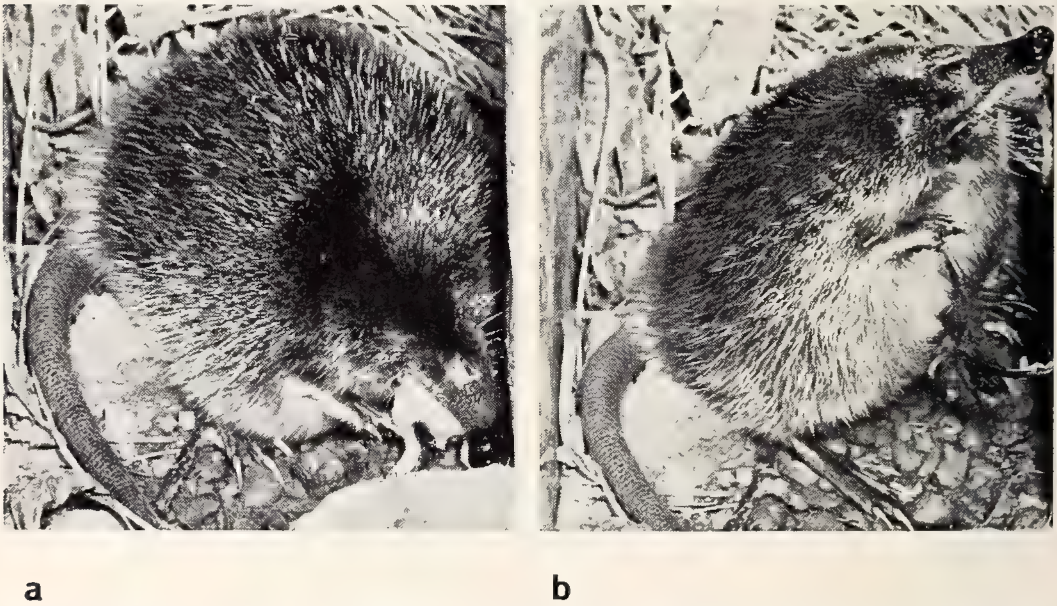


Abb. 5. Kain, auf den Hinterfüßen sitzend, frißt eine Maus, von der nur noch das Hinterteil zu sehen ist. a) der gekrümmte Rüssel hält die Maus und schiebt sie ins Maul, b) nur deren Schwanz ragt noch aus dem Maul; beachte die Tasthaare an Kains Rüsselseite.

es noch einen zweiten Ziegelstein in der Ecke, der auch, aber viel seltener, benutzt wurde. Niemals aber wurde Kot und Urin, soweit ich das sehen konnte, anderswo als auf diesen beiden Steinen abgesetzt mit einer Ausnahme: in einem großen Schwimmbecken wurde Kain beim Tauchen gefilmt, und hier gab er Kot unter Wasser ab, aber wohl nur deshalb, weil er längere Zeit in diesem Becken festgehalten wurde. Der von Kain innerhalb 24 Stunden abgesetzte Kot wog nach reiner Mäusekost 6 g. Auch im Freileben wird der Kot wohl an bestimmter Stelle abgesetzt. Bei Riaño fand ich mitten in einem Bach einen aus dem Wasser ragenden Stein mit den typischen Kotwürstchen von *Galemys*, die ich auch an dieser Stelle fing.

Desmane trinken viel, besonders nach dem Fressen. Kain trank immer im Schwimmen, wobei er mit dem Rüssel Wasser in den Mund schaufelte. Dasselbe tat er später von Land aus, als er überhaupt nicht mehr ins Wasser ging (s. Seite 169).

Wenn nach dem Essen Bad, Putz und Defäkation erledigt waren, ging Kain in sein Versteck zur Verdauungsruhe.

Putzen

Das Wichtigste im Leben dieses Wassertieres scheint nächst Fressen und Trinken das Putzen zu sein. Ein Desman putzt sich stets ohne jede Ausnahme nach dem Fressen und er putzt sich auch, wenn er aus dem Wasser kommt. Während er sich nach dem Fressen im Wasser putzt, tut er es, wenn er sein Bad beendet hat, an Land.

Das Putzen erfolgt stets mit einem der beiden Hinterfüße, und zwar mit den Krallen wie mit einem 5zinkigen Kamm, nicht etwa mit dem Borstensaum, wie man hätte annehmen können. Der Fuß wird ganz schnell bewegt und fährt so wie ein kleines Maschinchen durchs Fell besonders an jenen

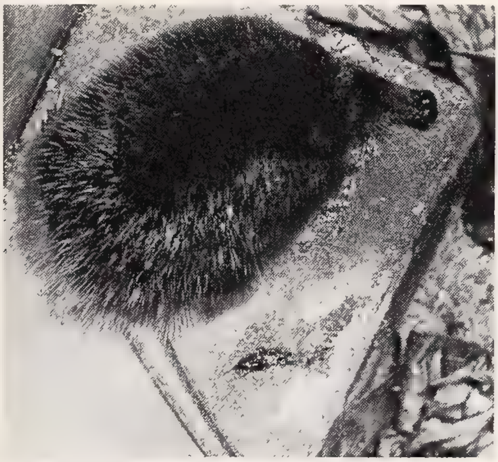


Abb. 6. Kain bei der Kotabgabe auf seinem Ziegelstein, rechts neben ihm ein Würstchen.

Stellen, die naß geworden sind. Mit seinen Hinterfüßen kann der Desman jeden Teil des Felles erreichen, die Stirn ebenso wie Rücken und Bauch (Abb. 7). Wenn er die Körperseiten bearbeitet hat, legt er sich zur Seite und hebt den Vorderfuß hoch (Abb. 7 a).

Dubost (1970) beschreibt Putzkrallen von Säugetieren und bildet auch die Krallen von *Galemys* ab, wobei er behauptet, die Kralle der 2. Zehe sei zu einer speziellen Putzkralle umgewandelt. Das stimmt nicht. Alle Krallen, besonders die der 2.—4. Zehe, sind im Spitzenteil in einer Länge von 3 bis 4 mm unterseits ausgehöhlt und haben dadurch je 2 scharfe Ränder (siehe Abb. 8). Das ist sicher ein Vorteil beim Putzen, aber keine besondere Anpassung und nicht auf die Kralle einer bestimmten Zehe beschränkt. Eine der Putzkrallen der Vögel (Reiher, Ziegenmelker) entsprechende Kralle mit einer Zähnelung ist weder bei *Galemys* noch meines Wissens bei anderen Säugetieren ausgebildet. Zweifellos ist das Putzen für die Haarpflege sehr bedeutsam, und ebenso bin ich sicher, daß diese Kratzbewegungen keinen Ektoparasiten galten, denn wir haben diese in keinem einzigen Fell festgestellt. Die wichtigste Aufgabe des Haarkleides eines Wassersäugers ist der Nässe- und Wärmeschutz. Jeder Desman putzt sich umso mehr, je nasser er ist. An sich ist das Fell wasserdicht; dennoch wird es an den Grannen vor allem von Bauch und Flanken

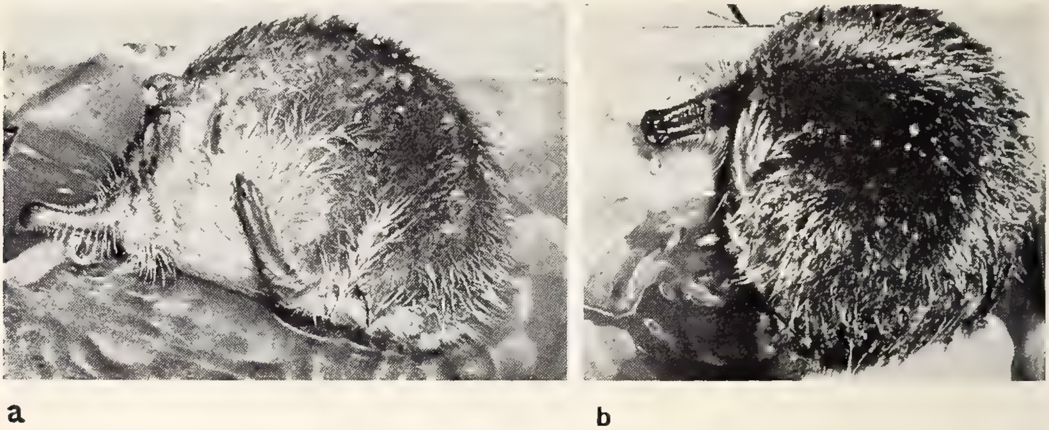


Abb. 7. Kain putzt sich mit den Krallen des Hinterfußes am Bauch (a) und an der Stirn (b).

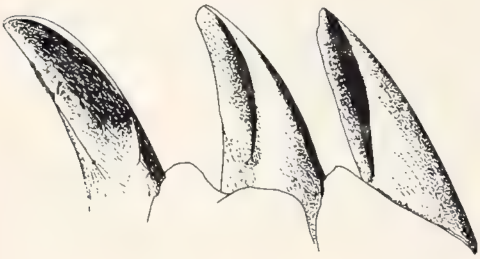


Abb. 8. Die Krallen der 2.—4. Zehe sind im Spitzenteil unten hohl, aber keine „Putzkrallen".

beim Aufenthalt im Wasser naß und diese oberflächliche Benetzung wird durch Schütteln und Putzen schnell beseitigt. Sobald ein Desman sein Fell nicht mehr richtig trocknen kann, fühlt er sich nicht mehr wohl, kratzt sich immerfort und kränkelt. So kündete sich bei allen meinen Tieren, die ich verloren habe, das nahende Ende an. Sie konnten noch so munter scheinen und gut fressen: wenn sie das Fell nicht mehr trocken bekamen, so daß die Haut stellenweise zu sehen war, und wenn sie sich ständig „verzweifelt" putzten, dann starben sie auch.

Eine Ausnahme hiervon machte nur Kain, der 3 Monate vor seinem Tode (Mitte Januar 1970) plötzlich immer nasser und nicht mehr trocken wurde. Ich hatte ihn bereits aufgegeben, als sich sein Zustand wieder besserte, weil er lernte, nicht mehr ins Wasser zu gehen. Unter einer Wärmelampe, wo er in Sägespänen eine Schlafkuhle hatte, wurde sein Fell wieder ganz trocken, und fortan mied Kain jede Berührung mit dem Wasser. Er setzte sich zwar täglich mehrmals auf den Stein im Wasserbecken, bewegte sich dabei aber so vorsichtig, daß kein Wasser sein Fell benetzte. Während er früher meist im Schwimmen trank, tauchte er jetzt nur die Rüsselspitze ins Wasser und schaufelte sich das Trinkwasser ins Maul, während er auf dem Trocknen über dem Wasser stand. Er kam also mit dem Maul gar nicht bis auf die Wasserfläche, mit dem Rüssel gelang es ihm tatsächlich leicht, das Wasser in den Schlund zu befördern. Auch Enten lernen, wie Heinroth berichtet, das Wasser zu meiden, und zwar dann, wenn sie mausern und das Federkleid nicht völlig wasserdicht ist.

Ich habe leider weder ermitteln können, aus welchem Grund das Desmanfell naß wird, noch, wieso das Putzen notwendig ist, um das Fell wasserdicht zu halten. Irgendein Anzeichen dafür, daß die Haare beim Putzen mit einem fettigen Sekret, etwa der Schwanzdrüse, wasserabweisend gemacht werden, habe ich nicht entdeckt.

Mir ist die Bedeutung des offenbar so wichtigen Putzens bei *Galemys* umso rätselhafter, als die Tiere ihr Fell ja leicht durch Schütteln vor Durchnässung schützen können. Kain schüttelte sich, wenn sein Pelz naß wurde, oft ähnlich wie ein Hund, so daß die Tropfen nur so flogen.

Richard und Viallard (1969) glauben, daß durch das Kämmen mit den Krallen ein Sekret der Talgdrüsen, die sich an der Wurzel der Haare finden, auf die Haare aufgetragen wird, das wasserabweisend ist. Wenn das Wasser nicht mehr zirkulieren könne, bzw. im Terrarium nicht oft genug erneuert werde, würde sich dieser talgige Schutzbelag der Haare auflösen und der Nässeschutz des Felles ginge verloren. Ich glaube nicht daran, denn Kains Fell war über viele Monate tadellos, obwohl das Wasser seines Beckens manchmal 8 Tage und länger nicht erneuert worden war. Dagegen pflichte ich den beiden genannten Autoren völlig bei, wenn sie schreiben: „Malgré ses efforts le Desman ne peut plus alors sécher son poil et il meurt rapidement de froid et d'inanition, même dans une pièce chauffée, alors qu'il supporte le gel avec fourrure en bon état."

In der Fellpflege und der Bedeutung des Nässeschutzes sind die Parallelen zu den Tauchvögeln sehr auffallend. In vollem Umfang gilt das, was Heinroth schon 1926 für alle Tauchvögel gesagt hat: „Man macht als Liebhaber und noch mehr als Tiergärtner die Erfahrung, daß Vögel, die draußen viel ins Wasser gehen und dabei doch ein trockenes Gefieder behalten, in Gefangenschaft mehr oder weniger plötzlich naß werden, und daß dann oft alle aufgewandte Mühe vergeblich ist, sie wieder in den alten, wasserfesten Zustand zurückzuführen. ... Wir stehen hier vor einem ungelösten Rätsel." Auch K. M. Schneider (1953), der zahlreiche Wasservögel und insbesondere auch Seetaucher gehalten hat, bekennt: „Ich bin noch nicht dahintergekommen, wie dem Unvermögen des gefangenen Tieres, sein Gefieder auf die Dauer wasserdicht zu erhalten, abgeholfen werden kann."

Der Reinigung dient vielleicht das Planschen mit den Vorderfüßen nach jeder Mahlzeit. Kain paddelte dann im Wasser wie ein Hund, und dies kann nichts mit dem Schwimmen zu tun haben, denn dabei werden nur die Hinterbeine bewegt. Ich glaube eher, daß dies auffallende Planschen eine Art „Händewaschen" nach dem Mahle ist, denn die Maus wurde ja, während sie gefressen wurde, mit den beiden Vorderpfoten seitlich gehalten, wobei Blut und dergleichen an den Pfötchen des Desmans kleben geblieben sein kann.

Ruhen

Alle Desmane schliefen im Versteck. Kain hatte unter Gras und Laub eine Kuhle in die Erde gedreht, in die er durch einen Gang gelangte. Diese Kuhle diente nur der Ruhe und niemals wurde hier gefressen. Alle Beute wurde, soweit überhaupt verschleppt, in die Tonröhre getragen und dort gefressen.

In der Schlafkuhle rollt sich der Desman zusammen: Er dreht sich wie ein Hund im Kreise, legt den Schwanz, auch unter Zuhilfenahme der Vorderfüße, wie ein Rad um sich, senkt den Kopf und steckt den Rüssel zwischen die Vorderfüße auf die Brust, so daß er nun fast zur Kugel wird. Wenn Deckung fehlt oder nicht ausreicht, zieht er mit Füßen und Rüssel Blätter und anderes verfügbare Pflanzenmaterial heran, ehe er endgültig seine Schlafstellung einnimmt. Manchmal gähnt er vor dem Schlafengehen (auch zu anderen Zeiten) „herzhaft"; er reißt das Maul weit auf, schlägt den Rüssel nach oben, so daß der fleischrote Rachen und die weißen Zähnchen aufleuchten. Im Schlaf atmet er 54—60mal in der Minute, wenn er wach ist etwa 80mal (Mittel aus Zählungen der Atemzüge an über 10 verschiedenen Tagen bzw. Nächten).

Wenn der Desman, durch Geräusche oder Erschütterungen, geweckt wird, dann „windet" er zunächst mit dem Rüssel nach oben, beruhigt sich wieder oder setzt sich in Bewegung, je nachdem ob der Reiz aufhört oder nicht.

Aktivität

Desmane sind Nachttiere; ich selbst habe in Spanien niemals einen Desman bei Tage, auch nicht in der Dämmerung gesehen. In Gefangenschaft richtet sich ihre Aktivität nach den Mahlzeiten. Die Tiere stellen sich sofort auf diejenigen Zeiten ein, zu denen sie Futter erhalten. Sie erscheinen dann je nachdem zu allen Tageszeiten aus ihren Schlafverstecken, ohne daß es dazu eines anderen Reizes als des Hungers bedarf. Freilich bleiben sie auch in Gefangenschaft stets nachtaktiv, ob sie nun durch Fütterung dazu provoziert werden oder nicht. Kain kam noch nach 18 Monaten in Gefangenschaft auch nachts heraus, obwohl er sein Nahrungspensum immer schon am Abend vertilgt hatte und nichts Freßbares mehr finden konnte. Ein ausgeprägter endogener Rhythmus ließ sich aber nicht feststellen.

Schwimmen, Tauchen

Beim Schwimmen und Tauchen benutzt der Desman nur die Hinterfüße als Antrieb, die er abwechselnd bewegt, während die Vorderfüße nach vorn gerichtet in Ruhe gehalten und nur vor Hindernissen oder beim „Planschen" (nach dem Fressen) bewegt werden. Die Füße des Desmans sitzen hinten am Körper und stehen ganz ähnlich „x-beinig" ab wie die eines Lappentauchers (Abb. 9). Sie sind auch ähnlich wie die Füße eines Schwimmvogels gebaut: zusammengefaltet bieten sie dem Wasser nur eine ganz schmale Kante und wenig Widerstand, beim Stoß und entfaltet sind sie breit wie ein Ruder (Abb. 10). Der Desman-Fuß ist bei zusammengefalteten

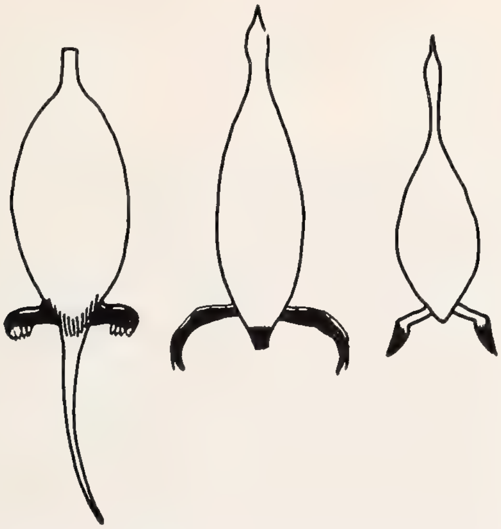


Abb. 9. Die Stellung der Schwimmfüße am Körper von a). *Galemys*, b) *Gavia stellata* und c) *Podiceps cristatus*.

Zehen nur 3 mm, bei gespreizten Zehen aber 21 mm, d. h. 7mal so breit. Der eigentliche, durch Schwimmhäute verbreiterte Fuß des Desmans ist 15 mm lang. Er hat eine Fläche von 255 mm^2, zusammengelegt nur 45 mm^2. Wenn ich den ganzen Fuß von der Ferse an (er ist 29 mm lang) in gleicher Weise ausmesse, so erhalte ich 354 und 100 mm^2. Die Fläche des Schwimmfußes vergrößert sich also beim Rückstoß um das Dreieinhalbfache, im Bereich der Schwimmhäute sogar um das Fünffache gegenüber dem ungespreizt nach vorn geführten Fuß. Die Stoßfläche wird sogar noch mehr vergrößert durch den dichten Saum steifer Haare an der Seite des Fußes (s. Abb. 11), den ich hier nicht berücksichtigt habe. Zweifellos hat aber dieser Saum dieselbe Aufgabe, wie sie die Schwimmhäute haben: Vergrößerung der Ruderfläche.

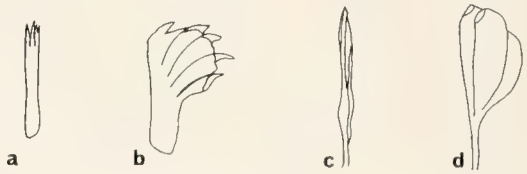


Abb. 10. Der Schwimmfuß von Desman *(Galemys)*, a, b und Lappentaucher *(Podiceps)* c, d, jeweils zusammengefaltet (a und c beim Vorholen) und entfaltet (b und d beim Rückstoß).

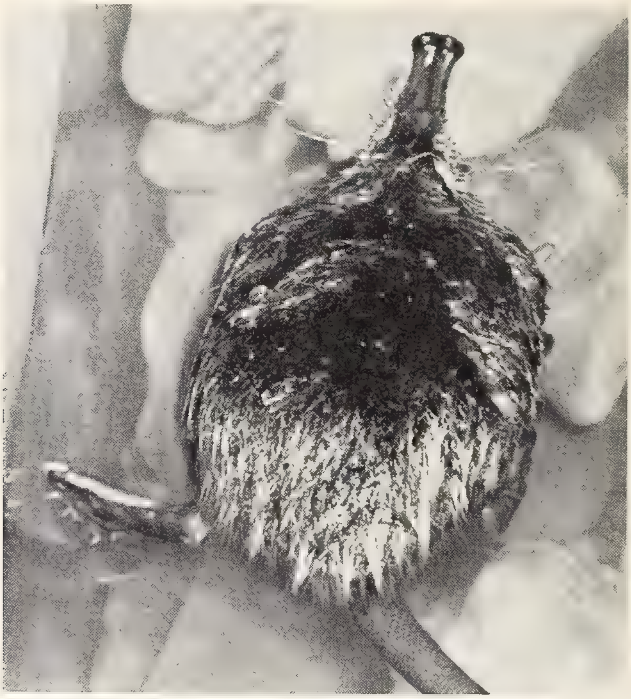


Abb. 11. Kain schwimmend (von oben). Linker Hinterfuß beim Rückstoß. Beachte den weißen Borstensaum an der Seite des Fußes.

Die Schwimmbewegungen veranschaulicht Abb. 12. Die Bilder sind einem 16-mm-Film mit einer 24er Bildfolge per Sek. entnommen. Der Fuß wird seitwärts nach hinten gestoßen (s. Abb. 11) und zwar gut 2,5mal pro Sek. Genau wie die Lappentaucher bewegen die Desmane die Füße abwechselnd. Sie tun dies sowohl im Schwimmen als auch beim Tauchen, wogegen Lappentaucher, Kormorane und Säger unter Wasser beide Füße gleichzeitig nach hinten stoßen. Eine solche synchrone Stoßbewegung beider Hinterfüße sah ich beim Desman nur, wenn er vom Schwimmen zum Tauchen ansetzte und sich gewissermaßen von der Wasseroberfläche nach unten abstieß. Auch unter Wasser bewegte er beim Manövrieren seine Hinterbeine entweder abwechselnd oder gleichzeitig und nahm bei raschen Schwenkungen auch die Vorderfüße zur Hilfe. Im Schwimmen biegt er den Rüssel aufwärts, so daß die Nasenlöcher, die ohnehin nicht ganz vorn, sondern auf der Oberseite der Rüsselspitze liegen (s. Abb. 15, 16), vor dem Wasserstrom geschützt sind. Mitunter blies sich Kain zu einer Kugel auf und ließ sich treiben. Auf dem Grunde des Gewässers tastete der Rüssel in Ritzen und unter Steinen, Vorderfüße und Schwanz halfen dann beim Manövrieren. Im Film sah ich, daß der Desman kurz vor dem Auftauchen noch Luftblasen aus den Nasenlöchern blies. — Sowohl beim Schwimmen an der Oberfläche wie beim Tauchen macht der Schwanz schlängelnde Bewegungen; im Spitzenteil ist der Schwanz auf einer Länge von 3,6 cm seitlich leicht abgeplattet, sonst drehrund. Die Schwanzspitze dient offenbar in der Hauptsache als Seitensteuer.

Einen Desman, der mir am Rio Urrobi entwischt war,

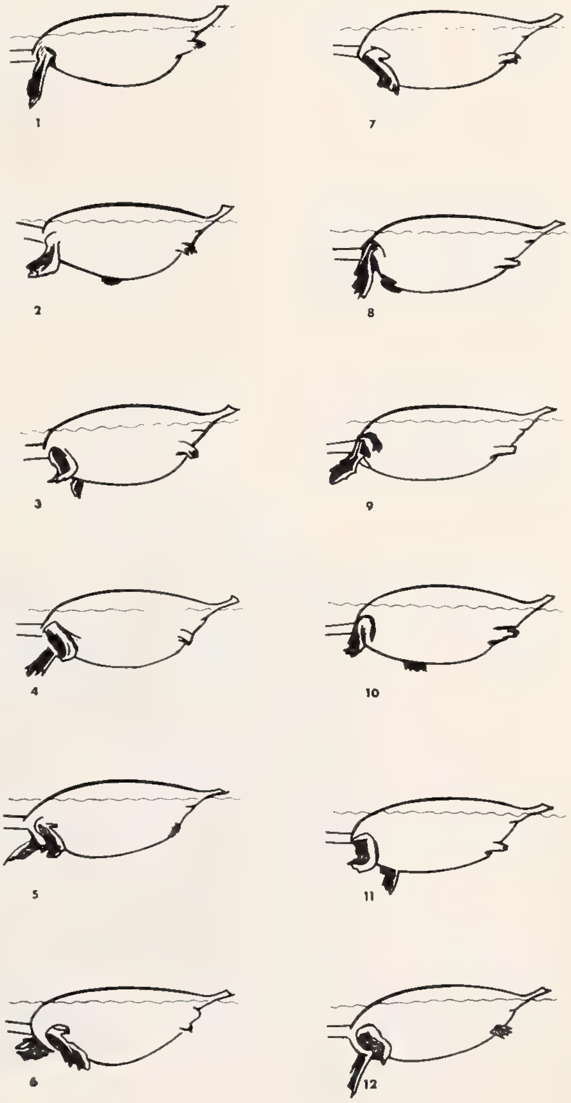


Abb. 12. *Galemys* schwimmend an der Oberfläche (Schlängellinie), von der Seite gefilmt, jedes Bild im Abstand von 1/24 sec.

konnte ich ziemlich lange in diesem Flüßchen beobachten. Er untersuchte das ihm unbekannte Gewässer, schwamm unter das überhängende Ufer und tauchte immer wieder, ohne lange unter Wasser zu bleiben. Wenn er von einem Ufer zum anderen schwamm, so tat er dies getaucht; er mußte auf einer Strecke von 15 m jedoch zweimal auftauchen, um Luft zu schnappen. Im gleichen Abstand mußte er auch auftauchen, als ich ihn verfolgte. Er wollte mir durchaus entkommen und tauchte deshalb natürlich immer bei meinem Näherkommen, aber länger als 10 m hielt er es getaucht nicht aus. In Ruhe allerdings kann er viel längere Zeit unter Wasser bleiben: Als ich Kain in seinem Terrarium am 26. 8. 1969 sehr erschreckte, sprang er ins Wasser, tauchte und blieb genau 4 Minuten (gestoppt) unter Wasser; nur ab und zu perlten Luftblasen an die Oberfläche.

Bei der Nahrungssuche „wühlte" Kain oft getaucht im Kiesgrund mit Rüssel, Kopf und Vorderfüßen, stemmte Steine mit der Stirn hoch und zwängte sich in schmale Spalten. Ganz aufgeregt wendete er so Steine, wenn sich Fische in seinem Behälter befanden. Am 22. 3. 1969 gab ich ihm das erste Mal lebende Fische und zwar 5 etwa 6—8 cm lange Goldfische, die ich mit einem Wasserschwall in sein Aquarium schüttete, wo er sich gerade aufhielt. Im Nu fing er tauchend einen Fisch, den er quer gefaßt hielt und aufs Trockene trug, wo er sofort am Kopf zu fressen begann (Abb. 13), dann aber den Fisch in seine Tonröhre trug. Gleich kehrte er zurück und fing den nächsten in Sekundenschnelle. Danach versteckten sich die übrigen 3 unter Steinen, wo sie Kain, obwohl er auch nach ihnen alles um und um wühlte, nicht mehr fand. In der nächsten Zeit gab ich Kain täglich 4 kleine lebende Fische, die er stets in kurzer Zeit fing. Sobald er einen Fisch mit dem Rüssel berührte, schnappte er auch und konnte ihn fast stets gleich festhalten. Das ging jedoch zu schnell, als daß ich den Vorgang im einzelnen hätte verfolgen

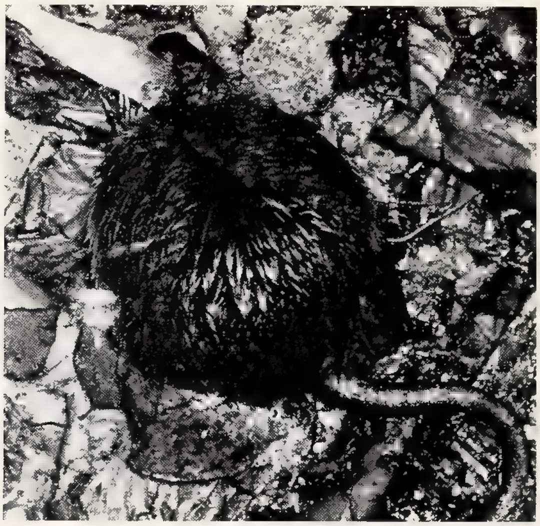


Abb. 13. Kain frißt den Kopf eines kleinen Goldfisches, den er soeben gefangen und an Land geschleppt hat.

können. Kain pflegte von jedem Fisch an Land nur den Kopf zu fressen, um dann den nächsten zu fangen. So räumte er meist in kurzem mit allen Fischen auf. Diese bemerkten ihrerseits die Gefahr und versuchten sich unter Steinen zu verstecken oder aus dem Wasser zu springen (was ihnen oft gelang).

An Land ist ein Desman nicht sehr flink. Man kann ihm bequem folgen, aber er kann sich durch dichtes Pflanzengewirr und durch schmale Spalten winden. An Maschendraht klettert er leicht und vor senkrechten glatten Hindernissen stellt er sich auf die Hinterfüße und stützt sich dabei auf den Schwanz. An der Glasscheibe seines Terrariums richtete sich Kain stets in der Weise auf, daß er auf einem Hinterfuß und dem Schwanz stehend mit den 3 freien Füßen an der Scheibe zu laufen suchte. Mitunter stand er kurzfristig allein auf seinen Schwanz gestützt. Immer wieder versuchte er die Scheibe zu überspringen, aber seine Sprünge von nur etwa 10 cm reichten natürlich nicht aus.

Stimme

Desmane sind schweigsam und haben nur ein begrenztes Lautinventar. Von Kain hörte ich das erstemal am 15. 12. 1968 einen zirpenden Laut, als er seine Mahlzeit beendet hatte. Erst Anfang März 1969 hörte ich wieder einen Ruf und zwar ein Fiepen, das wie „dji-be" oder auch einsilbig klang und mehrfach wiederholt wurde. Er ließ seine Stimme auch in den folgenden Tagen öfters hören, so daß ich sie am 12. März auf Band aufnehmen konnte (Abb. 14). Über die Bedeutung dieser Laute bin ich mir nicht im klaren, Vielleicht hängen sie mit dem Fortpflanzungszyklus zusammen, der offenbar Ende Februar in Gang kam. Einen ganz anderen Ruf vernahm ich später im

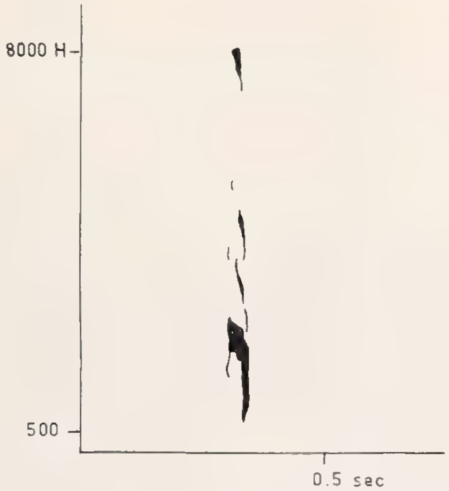


Abb. 14. Kains Stimme, aufgenommen am 12. 3. 1969.

Juni öfters, nämlich ein maschinengewehrartig schnell gereihtes „bub-bub-bub-bub-bub-bub-...". Dies ließ er besonders auf der Suche nach Nahrung hören. Sonst habe ich Kain sowie 2 andere Desmane nur ziemlich durchdringend und schrill „pjieeb" schreien hören, wenn sie plötzlich erschreckt wurden oder ihresgleichen gewahr wurden. Das geschah sowohl, als ich ein ♂ und ♀ zusammen in eine Waschschüssel setzte, als auch bei 2 ♂, die in 2 Reusen dicht nebeneinander standen und sich durch den Draht anfauchten.

Nestbau

Für 4 Verrichtungen des täglichen Lebens hatte Kain feste Plätze: zum Fressen suchte er seine Tonröhre, zum Baden den Wasserbehälter über einen ganz bestimmten Einstieg hinweg, zur Kotabgabe einen bestimmten Ziegelstein und zum Ruhen und Schlafen sein Nest auf. Die Tonröhre diente außerdem noch als Refugium, wenn er erschreckt wurde. Seinen Nestplatz hatte Kain schon in den ersten Tagen seines Einzuges in sein Terrarium (August 1968) ausgewählt, nachdem er dies eingehend inspiziert hatte. Es war ein Fleck in einer Ecke des Terrariums, wo auf Grassoden besonders viel Pflanzengenist angehäuft war. Hier konnte er sich leicht einwühlen und durch Drehen seines Körpers eine allseits geschlossene Kuhle ausmulden. Diese hat er dann in den folgenden Wochen und Monaten gelegentlich mit Pflanzenmaterial weiter abgedichtet und stets als seine einzige Schlafmulde benutzt.

Am 17. Dezember entfaltete Kain eine besondere, durchaus neuartige Nestbau-Aktivität: Er lief eifrig hin und her, um Laubblätter aus einer Entfernung von durchschnittlich 40 cm zu Neste zu schleppen. Dabei faßte er

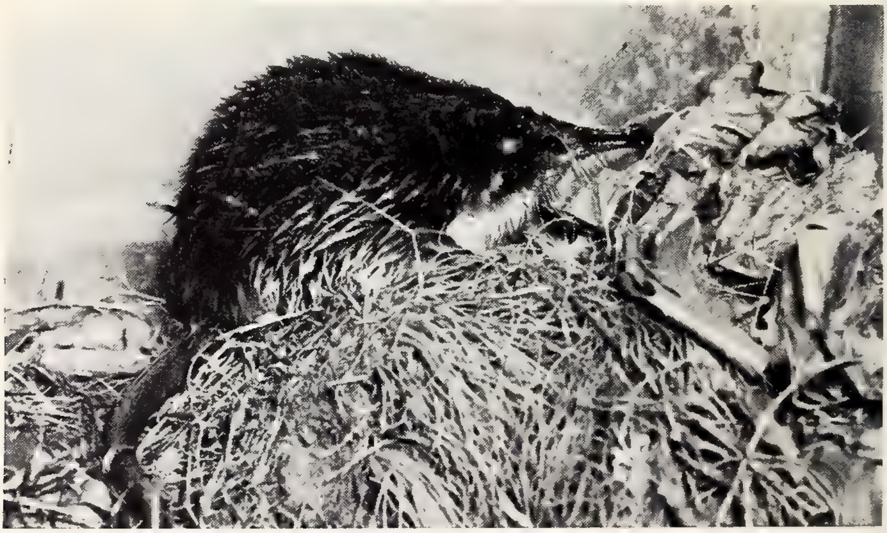


Abb. 15. Kain auf seinem Nesthügel, unter dem er zu ruhen pflegte und auf den er Laub getragen hatte.

immer ein einzelnes Blatt mit den Zähnen und hielt es mit dem Rüssel fest. So transportierte er 10 Minuten lang Blatt für Blatt und danach noch Grashalme, so daß sich schließlich über seinem Ruheplatz ein flacher Nesthügel wölbte (Abb. 15). Es machte den Eindruck, als wolle sich Kain ein Winternest bauen, was ja auch ungefähr der Jahreszeit entsprochen hätte. Dieses Nest hat er in den folgenden 3 Wochen noch besser ausgestattet, so daß es sehr gut gegen die Glasscheibe des Terrariums isoliert wurde und eine Art Vordach aus dürrem Gras und viel Laub erhielt. Hier blieb er bis zum 13. März 1969. An diesem Tage baute er ein neues Nest in der gegenüberliegenden Ecke, wobei er Laub und Gras des alten Nestes benutzte. Ich sah keinen äußeren Anlaß, seine beliebte Nestmulde, die er nun 7 Monate lang bewohnt hatte, aufzugeben und könnte mir nur vorstellen, daß Desmane normalerweise im Frühjahr ein neues Nest für die Jungen bauen. Das neue Nest wurde genau so gebaut wie das alte, d. h. allseits abgeschirmt. Obwohl es am 13. März schon ein schön überwölbter Bau war und fertiggestellt schien, baute Kain in den folgenden Tagen bis zum 1. April noch „lässig" weiter, indem er Blätter wie schon früher einzeln herantrug und dann mit dem Kopf gegen den Nesteingang drückte. Er holte auch alle Blätter aus seiner Tonröhre, die er schon vor Monaten dorthin getragen hatte, offenbar um den Ausgang zu verstopfen.

Sinne

Sehen: Das Auge des Desman ist sehr klein, so daß man es am lebenden Tier gar nicht bemerkt. Da es aber durch einen hellen Fleck des Felles markiert ist, kann man es, weil man weiß, wo es sein muß, unter günstigen Umständen doch sehen. Daß dies möglich ist, zeigt die Kamera (s. Abb. 16). Durch Blitzlicht ließ sich Kain niemals im geringsten beeinflussen, ebensowenig durch Manipulationen mit der Taschenlampe. Eine Maus oder auch andere Nahrung sah er niemals oder konnte sie jedenfalls nicht optisch ansprechen. Ich habe nur eine einzige Beobachtung gemacht, die zeigt, daß *Galemys* überhaupt eine Lichtempfindung hat: Das am 13. März 1969 neuerbaute Nest (siehe oben) hatte zunächst seitlich gegen die Glasscheibe des Terrariums einige Lücken. Als ich in der Nacht das Zimmer erleuchtete, regte sich Kain plötzlich aus seiner Nachtruhe und verstopfte diese Lücken seines Kugelnestes von innen mit Blättern. Damit scheint mir erwiesen, daß *Galemys* Licht wahrnimmt und sich in seinem Unterschlupf auch dagegen abschirmt.

Hören: Kain hörte gut. Ein leises Schnalzen von mir als Futterton weckte ihn sofort. Wenn ich mehrfach leise zirpte, tauchte die „windende" Rüsselspitze auf, und wenn ich weiter zirpte, kam er heraus, nicht aber, wenn ich mich dann ruhig verhielt. Er unterschied durchaus den Futterton von anderen Geräuschen, die für ihn neutral waren, und solchen, die Gefahr bedeuteten. Das zeigt die folgende Beobachtung: Kain jagte Fische in seinem

Aquarium und hatte schon 3 gefangen und gefressen. Als er hinter dem vierten her war, sprang ein 6-cm-Goldfisch aus dem Bassin und raschelte im Laub. Bei jedem Schwanzschlag des Fisches, d. h. bei jedem Rascheln, zuckte Kain zusammen und versuchte schwimmend und tauchend zu entkommen. Schließlich ließ er sich wie unschlüssig auf der Oberfläche treiben. Da erfolgte wieder ein stärkeres Rascheln, worauf Kain wie der Blitz aus dem Bassin sprang, in seiner Tonröhre untertauchte und sich in der nächsten halben Stunde nicht mehr blicken ließ. Ein ganz sachtes Rascheln weckte Kain auch schon aus dem Schlaf. Ich brauchte nur ein dürres Blatt über seinem Nest zu berühren, um zu bemerken, daß er sich in seinem Nest bewegte.

Riechen, Schmecken, Tasten: Der Desman hört zwar gut, sieht aber so schlecht, daß sicherlich ein anderes Sinnesorgan dafür um so besser entwickelt ist. Wahrscheinlich ist es sein Tastsinn. Darauf deuten schon Tasthaare an der Schnauze und der lange bewegliche Rüssel hin.

Jedem Beobachter fällt sofort auf, daß der Rüssel des Desmans ständig in Bewegung ist, alles in Kopfnähe betastet und wie ein Finger in alle Ritzen fährt. Jeder in einer Drahtreuse gefangene Desman läuft am Gitter auf und ab und steckt seinen Rüssel dabei nacheinander in jedes Maschenloch. Das geht so schnell wie bei einer Nähmaschine, so daß man der ein-

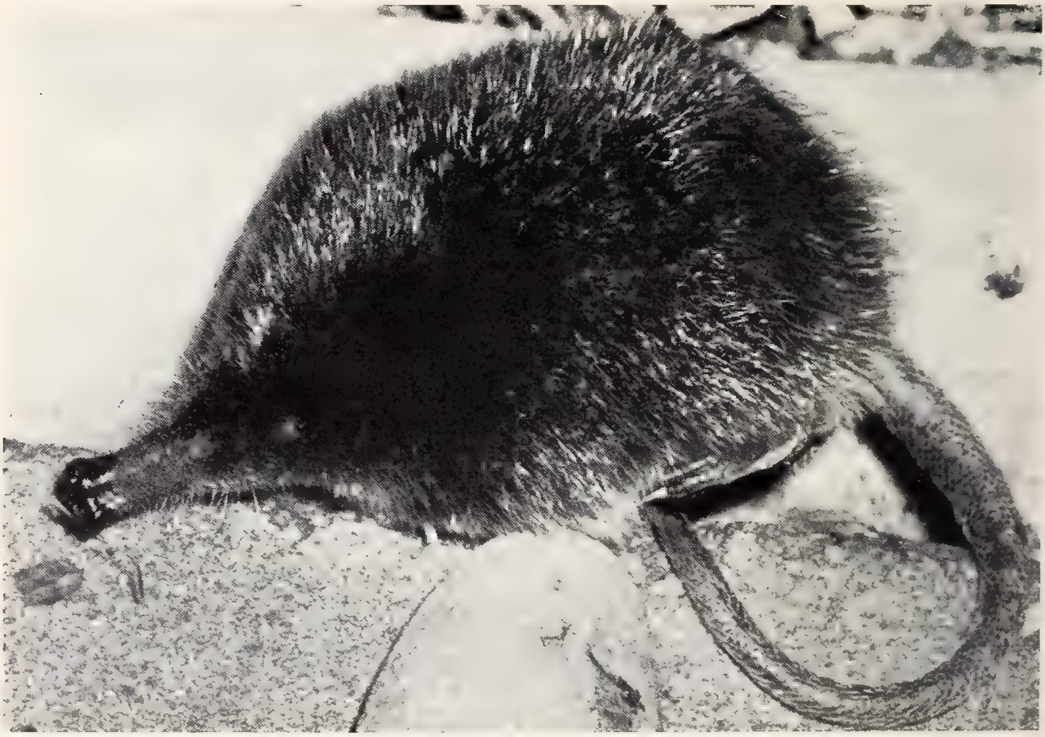


Abb. 16. Kain an Land. Hier ist das kleine Auge gut sichtbar.

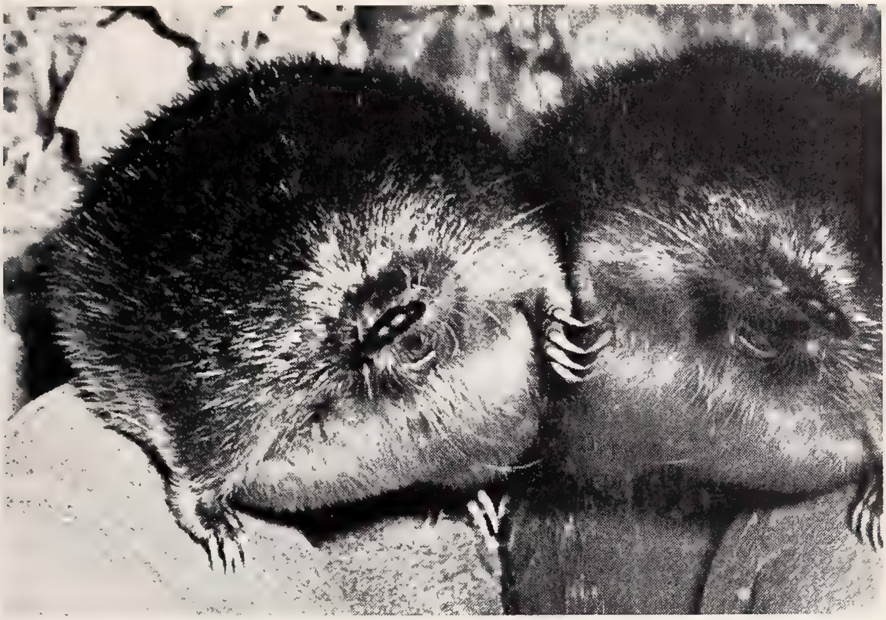


Abb. 17. Kain läuft an der Scheibe seines Terrariums entlang. Genau von vorn aufgenommen.

zelnen Bewegungen mit dem Auge kaum zu folgen vermag. Argaud (1944) hat denn auch bei einer histologischen Untersuchung im Rüssel von *Galemys* eine geradezu verschwenderische Ausstattung von Tasthaaren und Tastkörperchen, und zwar Eimerschen Organen festgestellt, die die Cutis erfüllen. Obwohl die Haut etliche Knäuel abgekapselter Nerven enthält, fehlen ihr Meißnersche Tastkörperchen und Vater Pacinische Körperchen.

Aus meinen Beobachtungen und meinen Versuchen mit Kain lassen sich leider nicht viel eindeutige Schlüsse ziehen. Als solche seien erwähnt, daß Desmane weitgehend unterempfindlich gegen bitter, süß und sauer sind. Ich bot Kain eine in Pikrinsäure getränkte Maus sowie weitere, die in Wein-Essig und in konzentrierter Zuckerlösung eingelegt waren. Alle drei fraß er ohne Gefühlsbetonung (die Pikrinmaus habe ich ihm aus Angst, daß ich ihm schaden könne, wieder entrissen), so daß es schien, als sei er gegen diese Geschmacksqualitäten ganz unempfindlich.

Versuche über sein Riechvermögen blieben ohne klares Ergebnis. So bot ich Kain Kirschen, die statt des Kernes Mausfleisch oder Maushirn enthielten, die mit Mausfleisch eingerieben waren und in die ein Mausschenkel gesteckt war. Er untersuchte alle Kirschen mit dem Rüssel, besonders intensiv die „eingeriebenen" und zog den Mausschenkel, den er mit dem Rüssel erreichte, aus der Kirsche, aber nie Mausreste aus dem Inneren der Kirsche. Offenbar also konnte er diese nicht riechen. Dasselbe Ergebnis hatten Wahlversuche mit 2 Schachteln, von denen nur die eine eine Maus enthielt. Kain konnte den nur spaltweit geöffneten Deckel anheben und die

Maus herausholen, aber er mußte in jede Schachtel mit dem Rüssel langen, ohne zuvor feststellen zu können, welche Schachtel besetzt war.

Diese Ergebnisse entsprechen also den Erwartungen, die man aus dem Vergleich des Bulbus olfactorius von *Galemys* mit demjenigen von *Sorex*, *Talpa* und *Erinaceus* gewinnen muß: der Riechbezirk ist bei *Galemys* am kleinsten. Dagegen sprechen aber nun folgende Beobachtungen:

Kain lehnte (wiederholt!) eine Maus ab, die ich mit einem Tropfen Vigantol benetzt hatte, nahm aber sofort eine andere unbehandelte. Ein andermal setzte ich neben ihn eine ganz junge Maus, die nur langsam kriechen konnte. Er reagierte, offenbar durch das Kriechgeräusch aufmerksam geworden, und biß aus etwa 3 cm Entfernung zu, so als habe er sie gerochen. Ganz zweifellos holt sich jedenfalls *Galemys* die beste Information durch Betasten mit dem Rüssel. Kain betastete immer meine Finger und schnappte sofort zu, wenn er etwas Freßbares dazwischen ertastet hatte, aber niemals in meinen Finger. Das Verblüffende daran war, wie schnell er jedesmal „im Bilde" war. Im Hochsprung, d. h. im Bruchteil einer Sekunde, unterschied er durch die geringste Berührung mit seinem Rüssel, ob es sich nur um „Finger", der ignoriert, oder „Nahrung", die geschnappt wurde, handelte. Diese blitzartige Reaktion befähigte Kain auch zum Fang der Fische, die er ja bestimmt nicht sehen konnte, sondern ertasten mußte.

Zusammenfassung

Der Fang von 27 *Galemys pyrenaica* in verschiedenen Landesteilen Nordspaniens und die Beobachtung an einem 20 Monate lang in Gefangenschaft gehaltenen Desman ermöglichten die folgenden Feststellungen:

1. *Galemys pyrenaica rufula* ist im Durchschnitt geringfügig größer als die Nominatform, aber die Maße überlappen sich und die Färbung ist von der Tragdauer des Felles abhängig.

2. Im Gegensatz zu *Talpa* besteht bei *Galemys* keinerlei Geschlechtsdimorphismus.

3. Die Verbreitung ist noch mangelhaft bekannt. Möglicherweise ist das Areal in mehrere Verbreitungsinseln zerrissen. Die obere Grenze des Desmanvorkommens wurde mit 1800 m ermittelt.

4. Der Desman ernährt sich vor allem von den rheophilen Insektenlarven, in Gefangenschaft von Mäusen, Fischen und anderen Wirbeltieren, von Teichmuscheln, Regenwürmern und Mehlwürmern. Im Aquarium fängt er kleine Fische sehr rasch. Pro Tag vertilgt er 14—21 g Mausfleisch.

5. Seine Mahlzeit beginnt er stets am Kopf der Mäuse und Fische. Größere Beute schleppt er ins Versteck; was übrig bleibt, wird verscharrt und erst später verzehrt. Eine junge einen Tag alte Labormaus verzehrt er in weniger als 2 Minuten.

6. Sehr wichtig ist das Putzen mit den Krallen der Hinterfüße. Noch ungeklärt ist, warum das Fell des Desmans in Gefangenschaft wie bei Tauchvögeln das Gefieder in der Regel nach einiger Zeit naß wird, so daß die Tiere eingehen.

7. Der Desman schläft immer in einem (unterirdischen) Versteck, er benutzt zum Fressen großer Beute ein anderes Versteck und zur Kotabgabe einen bestimmten Platz (Stein) an Land.

8. Beim Schwimmen (auch unter Wasser) benutzt der Desman nur seine Hinterfüße, die er abwechselnd bewegt. Die Vorderfüße werden nach vorn ausgestreckt gehalten.

9. *Galemys* ist schweigsam. Es sind nur wenige Laute bekannt, die beschrieben wurden.

10. Es wird eine Schlafstelle im Pflanzengenist ausgemuldet und Nestmaterial (Laub, Gras) im Maul herbeigeschleppt.

11. Sinne: Der Desman kann hell — dunkel wahrnehmen, er hört und unterscheidet verschiedene Laute gut, dagegen ist sein Geschmack gegen bitter, sauer und süß ganz unterempfindlich; zweifelhaft ist sein Riechvermögen, aber hervorragend sein Tastempfinden.

12. Der Rüssel ist das wichtigste Organ; er orientiert als Tastorgan den Desman bei der Bewegung im Raum und bei der Nahrungssuche, und er hilft beim Fang, Transport und Verzehr der Beute sowie beim Tragen von Nestmaterial.

Summary

Field observations during the trapping of 27 specimens of the Desman *(Galemys pyrenaica)* as well as the study of one Desman kept in captivity for 20 months yielded the following information:

(1) *Galemys pyrenaica rufula* tends to be a trifle larger than the nominate subspecies, however the measurements overlap, and the coloration of the fur depends on the lenght of time it has been worn.

(2) Contrary to what is found in *Talpa,* there is no sexual dimorphism in *Galemys.*

(3) The distribution, still incompletely known, is possibly disjunct. The upper limit of the Desman's range in the mountains was located at 1.800 meters.

(4) In the wild the Desman feeds principally on rheophilous insect larvae. The captive individual readily accepted mice, fishes and other vertebrates, mussels *(Anadonta),* earthworms, and mealworms. Housed in an aquaterrarium it captured small fishes very quickly by diving. When fed an exclusive diet of laboratory mice the Desman ate 14—21 g per day.

(5) It consistently started its meal by eating the heads of the mice or fish offered. Larger prey was carried into a hide, where part of it was eaten at once, the rest being buried and eaten later on. A day-old mouse was eaten in less than 2 minutes.

(6) Brushing the fur by means of the claws of the hind foot was an important maintenance behaviour. It is still unknown why the fur of the captive Desman, like the plumage of captive diving birds, tends to become wet. This regularly leads to the death of the animals.

(7) The Desman slept in a subterraneous hide. Larger pieces of prey were swallowed in another hide. The excrements were deposited in a fixed place, a rock ashore.

(8) In swimming and diving the hind feet provided the driving force with alternate movements, while the forelimbs were extended forward and held motionless.

(9) The few and rarely uttered sounds known to date are described.

(10) A sleeping den was molded in plant debris, and nesting material consisting of grasses and dead leaves was carried into the nest by means of the mouth.

(11) The Desman discriminated between light and dark; it seemand to hear well and recognized various sound signals. Its taste for bitter, sour, and sweet appeared poorly developed. Its sense of smell proved to be of doubtful quality, but its sense of touch was excellent.

(12) The trunk of the Desman is a most sensitive organ equiped with touch receptors. It helps to guide and orientate the animal when moving about, consistently checking the substrate. As a most flexible muscular organ the trunk is of great assistance when prey is captured, carried, and eaten, and when nesting material is hauled in.

Literatur

Argaud, R. (1944): Signification Anatomique de la Trompe du Desman des Pyrénées. — Mammalia VIII, p. 1—6.

Bobrinski, N. A., Kusnetzow, B. A. und A. L. Kusjakin (1965): Die Säugetiere der UdSSR. — Moskau (russisch).

Cabrera, A. (1914): Fauna Ibérica — Mamiferos; Hipodromo. Madrid.

Dubost, G. (1970): Die Umwandlung der Hinterfußkrallen zu Putzorganen bei Säugetieren. — Z. Säugetierkunde 35, p. 56—60.

Heinroth, O. und M. (1926): Die Vögel Mitteleuropas, 1. Bd. — Bermühler Verlag, Berlin, p. 32—33.

Niethammer, J. (1956): Insektenfresser und Nager Spaniens. — Bonn. zool. Beitr. 7, p. 249—295.

— (1964): Ein Beitrag zur Kenntnis der Kleinsäuger Nordspaniens. — Z. Säugetierkunde 29, p. 193—220.

Peyre, A. (1956): Ecologie et Biogeographie du Desman (*Galemys pyrenaicus* G.) dans les Pyrénées Françaises. — Mammalia 20, p. 405—418.

Puisségur, C. (1937): Recherches sur le Desman des Pyrénées. — Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse 67, p. 163—225.

Richard, P. B., und A. Valette Viallard (1966): Le Desman des Pyrenées *(Galemys pyrenaicus):* Premieres notes sur sa biologie. — La Terre et la Vie 23, 225—245.

Schneider, K. M. (1953): Einiges von gefangengehaltenen Seetauchern (*Colymbus* L.). — Beitr. Vogelkunde 3, p. 63—91.

Schreuder, A. (1940): A revision of the fossil watermoles. — Archs. neerl. Zool. Leiden 4, p. 201—333.

(Aus der Ornithologischen Abteilung des Zoologischen Forschungsinstituts und Museums A. Koenig, Bonn)

Die Invasion des Tannenhähers *(Nucifraga caryocatactes)* im Jahre 1968 in Nordrhein-Westfalen (einschließlich der Gebiete südlich bis Mosel und Lahn)

von MAXIMILIAN BOECKER, Bonn

Inhalt

Seite
A. Einleitung 183
B. Maße und Rassenzugehörigkeit 186
C. Räumlich-zeitlicher Ablauf der Invasion 189
  I. Früheste Beobachtungen 191
  II. Weiterer Verlauf des Invasionsgeschehens 195
    a) im August 1968 195
    b) im September 1968 199
    c) ab Oktober 1968 200
  III. Verweildauer, Zug und Beringungsergebnisse 203
D. Verhalten (mit Ausnahme des Nahrungserwerbs) 207
  I. Verhalten gegenüber Artgenossen und anderen Vogelarten 207
  II. Verhalten gegenüber größeren Säugetieren und dem Menschen 209
E. Ökologie 211
  I. Biotopwahl 211
  II. Nahrung und Nahrungserwerb 215
    a) Nahrung 215
      1. Gesamtnahrung 215
      2. Schwankungen im Nahrungsverbrauch 216
    b) Nahrungserwerb 221
  III. Todesursachen und Überlebenschance 224
F. Zusammenfassung 231
G. Summary 232
H. Literatur 233

A. Einleitung

Die Tannenhäher-Invasion des Jahres 1968 ist eine der bisher größten in West- und Mitteleuropa registrierten Invasionen. Auch in Deutschland und besonders im Rheinland machte sie sich sehr auffällig bemerkbar. Die folgende Darstellung bezieht sich allein auf Beobachtungen aus dem Bundesland Nordrhein-Westfalen (nach Süden vermehrt um das Gebiet bis Mosel und Lahn), wobei zum Vergleich bereits vorliegende Ergebnisse aus anderen Teilen der Bundesrepublik und den übrigen von der Invasion betroffenen Ländern Europas mithinzugezogen werden. Aus dem außerhalb Nordrhein-Westfalens liegenden Teil des Untersuchungsgebietes wurden auch von der

Vogelschutzwarte Frankfurt/Main Beobachtungen gesammelt, die hier nicht mitverwertet werden konnten.

Die Hauptziele der Arbeit liegen einmal in einer möglichst genauen Dokumentation des Invasionsgeschehens im Untersuchungsgebiet, zum anderen in einer möglichst gründlichen Auswertung aller diesbezüglichen Informationen. Es wurde besonderer Wert darauf gelegt, Angaben zum Vorkommen, Verhalten und zur Ernährung der Vögel quantitativ — also zahlenmäßig — zu erfassen, um damit den Aussagewert der Untersuchungen zu erhöhen. Eine regionale Bearbeitung — wie sie ja auch die vorliegende darstellt — erhält ihre Berechtigung allein schon durch das Interesse der vielen Vogelliebhaber und Ornithologen aus der engeren Heimat, die durch ihre Beobachtungen am Zustandekommen der Untersuchungen unmittelbar beteiligt sind und denen weniger daran liegt, über das großräumige Geschehen in Europa als über die Vorgänge in ihrem eigenen Beobachtungsgebiet zusammenfassend informiert zu werden.

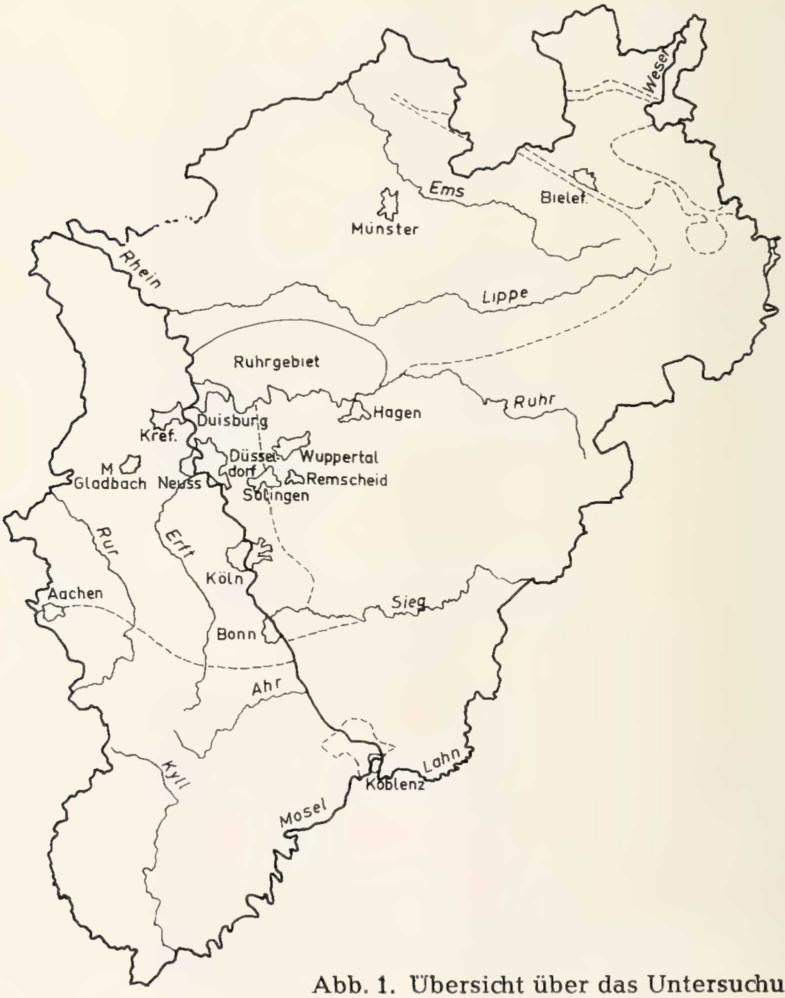

Weser
Ems
Bielef.
Münster
Rhein
Lippe
Ruhrgebiet
Ruhr
Hagen
Duisburg
Kref.
Düsseldorf
Wuppertal
Remscheid
Solingen
M Gladbach
Neuss
Rur
Erft
Aachen
Köln
Sieg
Bonn
Ahr
Kyll
Mosel
Lahn
Koblenz

Abb. 1. Übersicht über das Untersuchungsgebiet.

Eine zusammenfassende Bearbeitung **aller** Einzelbeobachtungen aus dem ganzen europäischen Raum ist gegenwärtig undurchführbar. Ich halte aber eine Gesamtuntersuchung des Invasionsgeschehens in allen Ländern für sehr wünschenswert und auch für realisierbar, sofern diese auf möglichst vielen genauen Teiluntersuchungen aufbaut. Sie könnte Erkenntnisse vermitteln, die man von Untersuchungen aus nur einem Teilgebiet der Invasion nicht erwarten kann. Andrerseits liegen solchen Teiluntersuchungen sehr viele Einzeldaten und -angaben zugrunde, deren quantitative Auswertung mitunter Ergebnisse von mehr als nur regionaler Bedeutung zeitigen kann.

Über die Tannenhäher-Invasion 1968/69 in Europa sind bisher folgende Veröffentlichungen erschienen (Einzelheiten im Literaturverzeichnis, S. 233):

Europa: Piazza & Verdin (Aves).

Skandinavien: Eriksson & Hansson (Zoologiska Institutionen, Göteborg).

Deutschland: Bettmann (Der Deutsche Jäger); Bettmann, Bruns, Fuchs (Orn.-Mitt.); Bezzel & Wüst (Anz. Orn. Ges. Bayern); Blana, Suppa & Schroers (Charadrius); Boecker (J. Orn.); Busche (Corax); Conrads (Ber. Naturw. Ver. Bielefeld); Dien, Dietze, Kuhlemann (Vogel und Heimat); Gatter (Jh. Ges. Naturkde. Württemberg); Glause, Latzel, Ruthke, Sylvester, Vauk (Vogelwelt); Kirsch (Vogelschutz und Avifaunistik, Lüneburg); Ringleben (Deutsche Jägerzeitung); Rinne & Bauch (Luscinia); Rinnhofer (Falke); Scheifler (Vogelkosmos); Stichmann (Westf. Jägerbote); Weyers (Mitteilungsbl. Orn. Beobachterrings Saar); Zajic (Nachr. naturw. Mus. Stadt Aschaffenburg).

England: Bonham & Sharrock, Ferguson-Lees & Sharrock, Smith (Brit. Birds).

Niederlande: Bosch, Otto (Vanellus); Taapken, Veenhuizen & Verver (Vogeljaar).

Belgien: Lippens & Wille, Paulussen (Wielewaal); Tricot (Aves).

Luxemburg: Peltzer (Regulus).

Frankreich: Erard (Alauda).

Schweiz: Mächler, Wernli (Vögel der Heimat).

Das zugrunde liegende Material — Meldungen von Tannenhähervorkommen und Mitteilungen über das Verhalten der Vögel — stützt sich in erster Linie auf Bevölkerungsumfragen in Tageszeitungen, Rundfunk und Fernsehen, die von den folgenden Institutionen durchgeführt wurden: Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig/Bonn, Vogelschutzwarte des Landes Nordrhein-Westfalen/Essen-Bredeney, Landesmuseum für Naturkunde/Münster, Naturwissenschaftlicher Verein für Bielefeld und Umgegend e. V./Bielefeld und Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland"/Wilhelmshaven-Rüstersiel. Weitere Angaben stammen von den Mitgliedern der verschiedenen ornithologischen Arbeitsgemeinschaften und von zahlreichen Forstämtern.

Als Grundlage für die vorliegenden Untersuchungen wurde für jede Meldung eines Beobachters, die einen bestimmten geographischen Ort betraf, eine Karteikarte geführt, auf der die Angaben übersichtlich nach verschiedenen Gesichtspunkten — Datum, Anzahl der Vögel, Biotop, Nahrung und Nahrungserwerb und Verhalten — aufgegliedert wurden. Zur Auswertung standen schließlich 1830 Karteikarten zur Verfügung.

Fehlmeldungen machten etwa 10 % der Angaben aus, die uns aus der Bevölkerung zugingen. Im allgemeinen war es auf Grund der Beschreibung der Vögel und ihres Verhaltens leicht möglich, Fehlbestimmungen zu erkennen. In Zweifelsfällen — gegebenenfalls nach Rücksprache — blieben solche Angaben unberücksichtigt. Am häufigsten wurden Tannenhäher mit Staren im frischen Gefieder (Perlkleid) verwechselt. Meist aber konnten die Vögel wegen ihrer Größe und auffallenden Vertrautheit richtig angesprochen werden, Eigenschaften der Vögel, die einen Einsatz der Bevölkerung überhaupt erst ermöglichten, der bei vielen anderen Vogelarten sicher zu keinem brauchbaren Ergebnis geführt hätte.

Herrn Prof. Dr. G. Niethammer danke ich für wichtige Hinweise und Hilfen bei der Materialsammlung und Auswertung, außerdem für die kritische Durchsicht des Manuskripts. Herr K. Conrads war so freundlich, mir die bereits zu einer eigenen Veröffentlichung verarbeiteten Beobachtungen aus dem Raum Ostwestfalen-Lippe zur erneuten Auswertung im Zusammenhang mit dem übrigen nordrhein-westfälischen Material zur Verfügung zu stellen. Herrn H. Ringleben verdanke ich wertvolle Literaturhinweise. Zu danken habe ich auch Kollegen im In- und Ausland, die mich noch vor Erscheinen ihrer eigenen Veröffentlichungen über das Invasionsgeschehen in ihrem Land unterrichtet haben. Es sind dies die Herrn M. Eriksson und J.-A. Hansson (Schweden), Prof. Dr. E. Kumari (Baltikum, UdSSR), Dr. R. Piechocki (DDR) und für die Bundesrepublik die Herrn Dr. E. Bezzel (Bayern), G. Busche (Schleswig-Holstein), W. Gatter (Baden-Württemberg) und H. Ringleben (Niedersachsen).

Besonders tatkräftige Mithilfe bei der Materialsammlung — vielfach durch die Erstellung umfangreicher Listen mit Tannenhäherbeobachtungen aus verschiedenen Orten — wurde mir durch die folgenden Damen und Herrn zuteil: J. Bosselmann/Mayen, Prof. Dr. H. Engländer/Köln, Prof. Dr. L. Franzisket/Münster, Dr. F. Goethe/Wilhelmshaven-Rüstersiel, W. G. Harper/Mönchengladbach-Rheindahlen, Dr. E. Heer/Mönchengladbach, K. Jaschke/Bonn, W. Jost/Hesselbach, B. Koch/Echthausen, Dr. H. Mester/Roxel, H. Mildenberger/Brünen, G. Moll/Alsdorf, Dr. W. Przygodda/Essen-Bredeney, H. Ritscher/Kleve, F. Schultz/Aachen, Prof. Dr. W. Stichmann/Körbecke, R. Weißenborn/Bocholt und U. Wille/Kranenburg.

Weiterhin möchte ich allen Damen und Herren, die mir mehrere genaue Beobachtungen mitgeteilt oder eingehende Berichte über Verhalten und Ökologie der Vögel geliefert haben, recht herzlich danken, nicht zuletzt aber auch den Einsendern der vielen Einzelbeobachtungen, ohne die unser Bild vom Invasionsgeschehen wohl recht unklar geblieben wäre. Entgegen den üblichen Gepflogenheiten möchte ich die Namen der zahlreichen Einsender nicht anführen. Aus Gründen der Zeit- und Platzersparnis will ich einerseits darauf verzichten, eine Liste mit Hunderten von Namen zu veröffentlichen, während es mir andererseits zu schwer fällt, bei Erstellung einer kürzeren Liste eine wirklich gerechte Auswahl zu treffen. Diese Schwierigkeiten zeigten sich bereits bei der Zusammenstellung im obigen Abschnitt. Im übrigen wurde vielen Einsendern bereits schriftlich gedankt; manche anderen sind in den aus dem Untersuchungsgebiet bereits vorliegenden Veröffentlichungen erwähnt.

Im Zusammenhang mit der überaus regen Mitarbeit der Bevölkerung habe ich auch den zuständigen Damen und Herrn von Fernsehen, Rundfunk und Presse zu danken, die unserer Bitte um Mithilfe sehr aufgeschlossen gegenüberstanden.

In der Regel habe ich auch darauf verzichtet, die Einsender der Tannenhäher-Beobachtungen im Text zu zitieren. Das in einer Kartei zusammengestellte Material wie auch die zugrundeliegenden Original-Zuschriften befinden sich im Archiv des Zoologischen Forschungsinstituts und Museums Alexander Koenig und können dort auf Wunsch eingesehen werden.

B. Maße und Rassenzugehörigkeit

Über Verbreitung und Wanderungen der beiden Tannenhäher-Rassen *Nucifraga caryocatactes caryocatactes* und *N. c. macrorhynchos* (Dickschnäblige und Dünnschnäblige oder Sibirische Rasse[1]) und ihre Unterschiede in Körpermaßen, Verhalten und Ökologie ist bereits so häufig berichtet worden, daß ich auf eine Wiederholung entsprechender Angaben verzichten möchte. Ich verweise auf die einschlägigen Handbücher und Faunen sowie auf neuere Arbeiten, in denen die Tatbestände kurz zusammenfassend dargelegt werden (z. B. Conrads 1969).

---

[1] Im folgenden wird häufig vereinfachend der Ausdruck „sibirische Rasse" oder „Sibirier" für *N. c. macrorhynchos* gebraucht, obwohl nicht alle Angehörigen der Rasse ausschließlich in Sibirien brüten.

Im folgenden möchte ich Maße und Gewichtsangaben einiger Tannenhäher anführen, die ausschließlich aus dem Untersuchungsgebiet stammen, wo sie zur Invasionszeit angetroffen wurden. Zu berücksichtigen ist, daß verschiedene Untersucher vermessen haben und nicht zwischen Messungen an frischtoten Vögeln und Bälgen unterschieden wurde, woraus geringfügige Unterschiede resultieren. Systematische Messungen größeren Umfangs — wie man sie unter Umständen an den zahlreichen bei Präparatoren eingelieferten Tannenhähern hätte durchführen können — wurden nicht vorgenommen.

Messungen und Wägungen an Vögeln, die im August und September 1968 beim Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Koenig/Bonn oder beim Landesmuseum für Naturkunde/Münster[1]) eingeliefert oder deren Maße und Gewichte gemeldet wurden, hatten folgendes Ergebnis (Die Angaben von Suppa und Schroers 1968 wurden mitverwertet):

Gewicht: 9 ♂: 117—183 g, Mittel 161 g; 15 ♀: 110—178 g, Mittel 150 g. — Flügellänge: 10 Ex.: 174—187 mm, Mittel: 183,5 mm. Davon 3 ♂: 174, 185, 187 mm, 2 ♀: 177 und 185 mm. — Schnabel: Bei 6 Vögeln wurde die Schnabellänge vom distalen Rand der Nasenlöcher an gemessen; Breite am Unterschnabel in Höhe des distalen Randes der Eindellung nahe der Schnabelwurzel; Höhe am distalen Rand des Nasenlochs: Länge: 40—44 mm, Mittel 42 mm; Breite: 10—11,5 mm, Mittel 10,7 mm; Höhe: 14—16 mm, Mittel 14,8 mm. Bei 10 anderen Vögeln wurde die Schnabellänge vom Ansatz der Stirnbefiederung an gemessen (Breite und Höhe nur bei wenigen Vögeln festgestellt, daher hier nicht angegeben): Maße: 48—52 mm, Mittel 47,7 mm. — Lauflänge: 8 Vögel: 37—45 mm, Mittel 40 mm. Davon 3 ♂: 37, 38 und 41 mm, 2 ♀: 39,5 und 45 mm. — Länge der Schwanzendbinde (Maximale Ausdehnung des Weiß auf den äußersten Steuerfedern am Kiel gemessen): 7 Vögel: 18—25,5 mm, Mittel 22 mm.

Für gültige Aussagen über Alter und Geschlecht der Invasions-Tannenhäher reicht das aus dem Untersuchungsgebiet stammende Material nicht aus, so daß die Beantwortung der Frage nach Alters- und Geschlechtsverteilung der in Mitteleuropa eingewanderten Vögel den Untersuchungen in anderen Teilen des Invasionsgebietes überlassen werden muß.

Conrads Angabe (1969) über die Beobachtung zweier „stattlicherer" Vögel in Begleitung eines kleineren (Bad Driburg) wird durch ähnliche Beobachtungen über Größenunterschiede aus Mönchengladbach, Oberhundem, Winterberg und aus dem Raum Minden bestätigt. Einige der Meldungen stammen von besonders zuverlässigen Gewährsleuten und können daher nicht angezweifelt werden. Die Annahme, daß es sich um diesjährige Jungvögel gehandelt hat, ist wohl gerechtfertigter als an Geschlechtsunterschiede oder regional-geographische Abweichungen zu denken. Ein anderer Beobachter hielt einen Vogel, der „in der Farbe nicht so ausgeprägt" war, für ein ♀ (Donsbrüggen bei Kleve). Hinsichtlich der Gefiederfärbung und -zeichnung differieren die Angaben der Berichterstatter häufig in Abhängigkeit von der Übung im genauen Beobachten, von der Beleuchtung und anderen Faktoren. Die wesentlichen Merkmale wurden meist recht gut wiedergegeben. Häufig wurde die Grundfärbung als besonders dunkel, fast schwärzlich geschildert oder betont, daß der Schnabel leicht gebogen gewesen sei (dasselbe schreibt Lecocq in Lippens u. Wille, 1968!).

---

[1]) Eine Zusammenstellung der Angaben aus dem Landesmuseum für Naturkunde/Münster verdanke ich Herrn Dr. M. Berger.

Kleinschmidt (1909) stellte die Unterschnabelbreite in Höhe des distalen Endes der Eindellung vor der Schnabelwurzel („... an der Stelle, wo die Unterkieferäste sich vereinigen") als Unterscheidungsmerkmal zwischen der Nominatrasse und *N. c. macrorhynchos* heraus. Die kritische Breite ist 11 mm; Werte, die darunterliegen, stammen mit Sicherheit von der schlankschnäbligen sibirischen Rasse, darüberliegende Meßwerte von der dickschnäbligen europäischen Form. Demnach sind zwei der bei uns vermessenen Vögel sicher Sibirier; die übrigen lassen sich allerdings nicht eindeutig bestimmen. Auch die bei Witherby et al. (1949) angegebenen Schnabelmaße stimmen wenigstens bei vier unserer Vögel mit den angegebenen Maßen für die dünnschnäblige, nicht jedoch die dickschnäblige Rasse überein; die Werte für zwei andere Vögel liegen im Grenzbereich. Bei den von Bettmann gemessenen Tannenhähern (Bruns et al. 1969) befanden sich unter 12 Individuen 9 Ex., deren Schnabellänge über den von Kleinschmidt für die dickschnäblige Rasse angegebenen Längen liegt.

Im übrigen überschneiden sich die Werte bei den meisten Merkmalen — besonders auch bei der immer wieder angegebenen relativen Ausdehnung der weißen Endbinde auf den äußersten Steuerfedern —, und zwar so stark, daß diese Merkmale für die eindeutige Bestimmung von Einzelexemplaren kaum tauglich sind. Dies zeigen bereits wenige vergleichende Messungen an eindeutig bestimmten Museumsbälgen. Noch schwieriger ist es, die Rassen im Freiland zu unterscheiden. Die zahlreichen Angaben aus der Bevölkerung, nach denen sich Tannenhäher allein auf Grund morphologischer Merkmale als Sibirier ausgewiesen haben, waren daher nur in seltenen Fällen ernst zu nehmen.

In der vorliegenden Arbeit wurden nach Möglichkeit nur Invasions-Tannenhäher berücksichtigt, wobei als Kriterium die auffällige Vertrautheit der Vögel und ihr Auftreten an Orten gewertet wurde, an denen sie sonst selten vorkommen oder gar nicht bekannt sind. Die Frage nach der Rassenzugehörigkeit blieb dabei primär offen, wenn auch zu erwarten ist, daß es sich nach den Erfahrungen mit früheren Invasionen überwiegend um „Dünnschnäbel" gehandelt hat. Hierfür spricht ja auch das Ergebnis der stichprobenartigen Bestimmung einzelner Vögel bei uns (s. o.) und in den von der Invasion betroffenen Nachbarländern (siehe Busche, Erard, Eriksson und Hansson, Rinne und Bauch).

Meldungen, die sich mit großer Wahrscheinlichkeit auf einheimische Vögel bezogen, wurden nicht mitverwertet. Jedoch werden dort, wo innerhalb des Untersuchunggebietes sporadisch Vögel der heimischen Rasse brüten (Teile von Westerwald und Sauerland; siehe Gasow 1963 und die dort angegebene Literatur), diese vereinzelt als Invasionsvögel betrachtet, gemeldet und somit in die vorliegende Auswertung mit eingegangen sein.

C. Räumlich-zeitlicher Ablauf der Invasion

Einige kritische Bemerkungen zur Auswertung der Meldungen seien vorausgeschickt. Bei Meldungen, die durch Zeitungsartikel oder Rundfunksendungen angeregt wurden, bestand eine Abhängigkeit von Ort und Datum der jeweiligen Veröffentlichung. Im allgemeinen trafen die meisten Meldungen in der ersten Woche nach dem Erscheinen des entsprechenden Aufrufes ein. Ihre Zahl nahm dann rasch ab, und zwar deshalb, weil spätere Beobachtungen im allgemeinen nicht für wichtig genug gehalten wurden, sie erneut zu melden. Vermutlich hatten viele Beobachter auch bald die Anschrift verloren, an die die Meldung geschickt werden sollte, oder der Aufruf geriet in Vergessenheit. Es wurde versucht, diesen Umständen durch erneute Aufrufe in größeren Zeitabständen entgegenzuwirken. Angaben von Vogelkundlern und Forstleuten waren von derartigen Einflüssen unabhängiger.

Wenn somit der Zeitpunkt einer derartigen Veröffentlichung für die Anzahl und zeitliche Verteilung der später beobachteten und gemeldeten Vögel wichtig war, spielte sie für die Zahl der davorliegenden Nachweise eine geringere Rolle, da sich die Beobachter im allgemeinen recht gut an das Datum ihres Zusammentreffens mit den Vögeln zurückerinnern konnten. Zumindest war mir fast immer eine Eintragung in die geographischen Karten (Abb. 3—8) möglich. Die meisten Bevölkerungsumfragen im Gebiet Nordrhein wurden vom Museum Koenig in Bonn eingeleitet; der erste Zeitungsartikel wurde hier am 31. 8./1. 9. veröffentlicht. Mit Ausnahme weniger Zeitungen (Raum Solingen: 12. 10. und Raum Aachen: 9. 10., wo die dort ansässigen Ornithologen bereits vorher sehr viel Material gesammelt hatten) folgten alle übrigen und eine Rundfunksendung im Laufe des Septembers. Die Mehrzahl der Beobachtungen stammt aber aus der ersten Augusthälfte (Abb. 2 und 4), also aus einem erheblich früheren Zeitraum.

Auch das Wetter spielte eine Rolle: Bei gutem Wetter war die Zahl der Wanderer und Spaziergänger höher und damit auch die Wahrscheinlichkeit, daß Tannenhäher beobachtet werden konnten. Da das Wetter innerhalb unseres ziemlich kleinen Untersuchungsgebietes recht gleichförmig ist, dürfte dies aber für die unterschiedliche Verteilung der Beobachtungen auf die einzelnen Teile des Gebiets keine wesentliche Rolle gespielt haben (siehe auch S. 205).

Der Gegensatz zwischen der hohen Zahl der Meldungen im August und der geringeren in der Folgezeit (Abb. 2) kann dadurch verstärkt worden sein, daß während der Haupturlaubszeit mehr Beobachter zur Verfügung standen.

Man kann aus diesen Tatsachen schließen, daß die Anzahl und Verteilung der Tannenhäher-Beobachtungen für den Zeitraum Juli/August die tatsächlichen Verhältnisse genauer widerspiegelt, als es für die folgenden Monate gelten mag. Eine allzu genaue Analyse des Kartenmaterials (Abb. 3—8) ist nicht möglich, da der unterschiedliche Einfluß der genannten Faktoren in den meisten Fällen nicht exakt genug erfaßt werden konnte. Jedoch dürften diese Einflüsse für die Ermittlung der großen „Trends" beim Invasionsgeschehen von untergeordneter Bedeutung sein.

Der Einfluß des Wochenendes als bevorzugter Beobachtungszeit tritt bei manchen Untersuchungen als sogenannter Wochenendfehler störend in Erscheinung (Bezzel 1967). Am Beispiel des Monats August soll gezeigt werden, daß das Wochenende auch in unserem Falle als Hauptbeobachtungszeit zu gelten hatte. Dieser Monat enthielt 9 Wochenendtage (Samstage und Sonntage); das Verhältnis dieser zu den übrigen Wochentagen lag also bei 9 : 22 oder 0,4 : 1. Die Zahl der Beobachtungen (eines oder mehrerer Tiere) am Wochenende (repräsentiert durch Karteikarten) war aber mit 522 genauso hoch wie an den übrigen Wochentagen zusammen mit 528 Meldungen. Hier lag das Verhältnis also bei 1 : 1. Es würde vermutlich noch stärker zugunsten des Wochenendes ausgefallen sein, wenn nicht gerade der August als Haupturlaubsmonat für eine stärkere Streuung gesorgt hätte. Auch stammten viele Einsender aus der Landwirtschaft oder aus Forstkreisen und konnten daher auch an den übrigen Wochentagen im Freien beobachten. Die Erscheinung wirkt sich indes nicht störend auf unsere Untersuchungen aus, da in den Berechnungen Wochen und nicht Dekaden (die unter Umständen zwei Wochenenden enthalten können) zugrunde gelegt sind.

Abb. 2[1]) gibt Aufschluß über den zahlenmäßigen Gesamtverlauf der Invasion auf Grund der Meldungen bis einschließlich Oktober 1968. Den Berechnungen für die einzelnen Wochen liegen jeweils alle Beobachtungen zugrunde vom Sonntag (Datum unter den einzelnen Perioden angegeben) und den drei Tagen davor und danach, also aus dem Zeitraum vom Donnerstag der einen bis zum Mittwoch der nächsten Woche einschließlich.

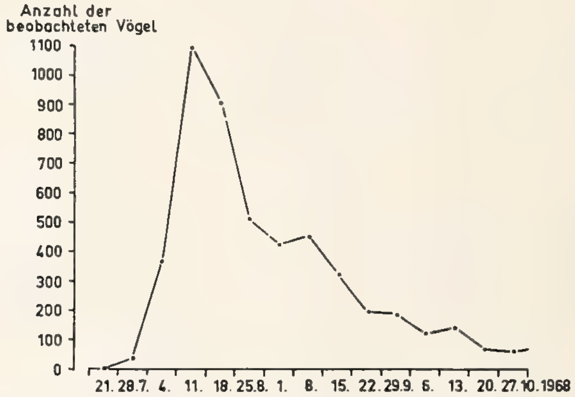


Abb. 2. Der Gesamtverlauf der Invasion bis einschließlich Oktober 1968. Einzelheiten im Text.

Die verwendeten Angaben waren nicht immer eindeutig. Bei Meldungen wie „einzelne", „mehrere", „viele" wurden Mindestzahlen wie 1, 2 oder 3 zugrunde gelegt, bei Angaben wie z. B. „6—10" immer die niedrigste Zahl. Gelegentliche Doppelzählungen sind möglich, weil Tannenhäher ihren Aufenthaltsort gewechselt haben können und daher eine Registrierung derselben Tiere an verschiedenen Beobachtungsorten möglich war. Es ist zu erwarten, daß diese Mehrzählungen wegen der vielen zugrunde liegenden

---

[1]) Frau Anni Adam war so freundlich, die meisten Karten und graphischen Darstellungen ins Reine zu zeichnen.

Mindestzahlen ohne nennenswerten Einfluß auf das Gesamtbild geblieben sind.

Einzelheiten der graphischen Darstellung (Abb. 2) werden innerhalb der folgenden Abschnitte besprochen.

Um den Verlauf der Invasion und das Vorkommen der Vögel im Untersuchungsgebiet festzuhalten, wurden die Beobachtungsorte je nach den einzelnen Abschnitten des Invasionszeitraumes auf verschiedenen Karten eingetragen (Abb. 3—8).

Auf den Karten sind außer den Grenzen des Untersuchungsgebietes größere Flüsse und die Umrisse einiger Großstädte und des Ruhrgebietes eingetragen. Die gestrichelte Linie scheidet ganz grob Gebiete, die sich vorwiegend unter 200 m über NN befinden von vorwiegend höher gelegenen Landesteilen. Kreise bedeuten Beobachtungsorte, an denen ein Vogel festgestellt werden konnte, Dreiecke betreffen 2—5 und Vierecke mehr als 5 Exemplare. Symbole mit einem nach oben und unten weisenden Strich betreffen Beobachtungsorte, deren Lage nicht genau ausgemacht werden konnte; meist dürfte der tatsächliche Ort in nicht allzu großer Entfernung liegen, in Einzelfällen jedoch bis zu 10 km entfernt.

25 Orte konnten überhaupt nicht kartiert werden, da es nicht gelang, ihre Lage auszumachen. Leere Symbole betreffen Orte, an denen die Vögel erstmalig in der ersten Hälfte des für die jeweilige Karte geltenden Zeitraumes nachgewiesen wurden, ausgefüllte Symbole solche, an denen nur in der zweiten Hälfte dieses Zeitraumes Vögel gesehen werden konnten. Bei den Abbildungen 3, 6, 7 und 8 gelten halbausgefüllte Symbole für solche Orte, an denen Tannenhäher sowohl in der ersten als auch in der zweiten Hälfte des jeweiligen Zeitraumes nachgewiesen wurden. Hierbei läßt sich bei Drei- und Vierecken nicht entnehmen, ob die den Symbolen entsprechende Anzahl der Vögel schon in der ersten oder erst in der zweiten Hälfte anwesend war. Bei den Abbildungen 4 und 5 wurde auf halbausgefüllte Symbole verzichtet. Leere Symbole lassen hier nur erkennen, daß die Vögel in der ersten Hälfte des betreffenden Zeitraumes nachgewiesen wurden, nicht jedoch, ob auch in der zweiten Hälfte eine Weiter- oder Wiederbeobachtung erfolgte. Symbole mit punktierten Umrissen (Abb. 3—5) kennzeichnen Orte, bei denen eine Unterscheidung nach erster und zweiter Hälfte des Zeitraumes nicht möglich war.

In allen Fällen mit unsicherer Angabe der Anzahl wurden jeweils die Mindestzahlen verwertet, bei Angaben verschiedener Beobachter vom selben Ort nur eine, und zwar die mit der höchsten Anzahl gleichzeitig beobachteter Vögel bzw. der höchsten Summe solcher Einzelvögel oder Vogelgruppen, die innerhalb weniger Stunden mindestens 500 m voneinander entfernt am Beobachtungsort angetroffen wurden, bei denen es sich also offenbar um verschiedene Exemplare handelte.

I. Früheste Beobachtungen

Wie Abb. 3 zeigt, wurden in Nordrhein-Westfalen Tannenhäher bereits im Juli 1968 an mindestens 18 verschiedenen Orten beobachtet, und zwar nicht nur — wie zu erwarten — im Osten und Norden des Landes, sondern auch am linken Niederrhein (Forstamt Xanten: 27. 7., Forstamt Kleve: „Ende Juli" und zwei voneinander unabhängige Beobachtungen am 27. bzw. 28. 7. im Raume Viersen/Süchteln) und im Kölner Raum (27. 7., Kölner Stadtwald). Südlichster Ort, der anscheinend bis zum 4. August noch nicht überschritten wurde, war der Kottenforst bei Bonn („Ende Juli"). Ein anderer Ort (Lippe, Krs. Siegen, südlichste Ortschaft Westfalens, „seit etwa 26. 7.") liegt nur sehr wenig nördlicher; hier ist eine Verwechslung mit der dickschnäbligen

Rasse nicht ganz ausgeschlossen. Einige Beobachter geben „Juli" oder „zweite Julihälfte" als Datum an, wobei zu erwarten ist, daß es sich ebenfalls um die letzten Tage des Monats gehandelt hat. Eine sichere Beobachtung vom 2. Juni (!) 1968 (Nähe Bielefeld/Teutoburger Wald, bei Ubbedissen) dürfte sich vielleicht ebenfalls auf umherstreifende dickschnäblige Tannenhäher beziehen. Frühestes mir bekannt gewordenes Datum für Nordrhein-Westfalen, das mit großer Wahrscheinlichkeit auf die sibirische Rasse Bezug nahm, war der 26. 7. („Arnsberger Wald").

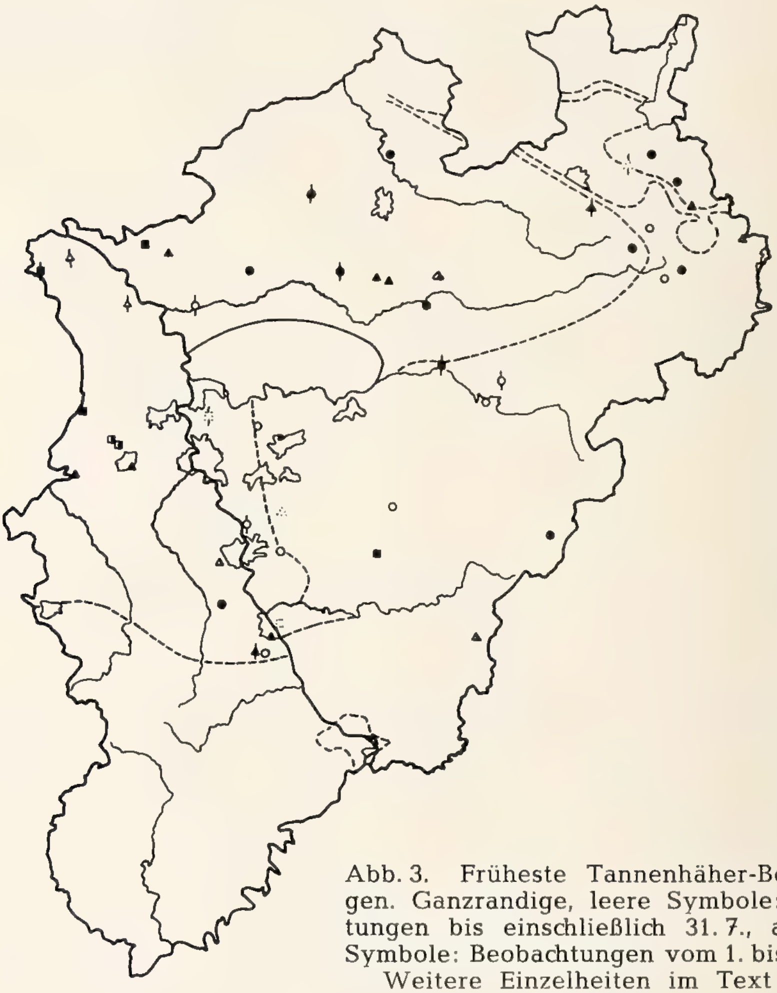


Abb. 3. Früheste Tannenhäher-Beobachtungen. Ganzrandige, leere Symbole: Beobachtungen bis einschließlich 31. 7., ausgefüllte Symbole: Beobachtungen vom 1. bis 4. 8. 1968. Weitere Einzelheiten im Text S. 191.

Beobachtungen aus den ersten vier Augusttagen waren erwartungsgemäß schon sehr viel häufiger als aus dem Juli. Nach Abb. 2 wurden bis zum 31. 7. mindestens 40 Tannenhäher gemeldet, in der darauffolgenden Periode vom 1.—7. 8. bereits 363, von denen sicher — auch wegen des Wochenendes 3./4. 8. — mindestens die Hälfte auf die ersten vier Tage entfielen.

Aus dem nördlichen Teil des Landes Rheinland-Pfalz, der ja von mir mitbearbeitet wurde, liegen mir für die Zeit bis zum 4. 8. einschließlich noch keine sicheren Beobachtungen über sibirische Tannenhäher vor. Die erste Meldung aus dem rheinland-pfälzischen Gebiet links des Rheins und nördlich der Mosel (der größte Teil der Eifel) betrifft den 8. 8. (Scheidskopf bei Remagen). Es folgen 11. 8. (Wacholderschutzgebiet Wibbelsberg, ca. 1,5 km nördlich Oberheckenbach) und „zwischen 10. und 12. 8." (Bausenberg/Brohltal). Auch im nordrhein-westfälischen Teil der Eifel wurden die ersten Tannenhäher offenbar am 11. 8. gesehen (Kurtenberg über Rheinbach und Rott/Krs. Monschau).

Ähnliche Daten gelten für den rechtsrheinischen Teil (überwiegend Westerwald): 10. 8. (Niederroßbach bei Marienberg) und 12. 8. (zwischen Neuwied und Anhausen). Einige Meldungen über noch frühere Beobachtungen in diesem südöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes sind nicht sicher, da Verwechslungen mit der im Westerwald vereinzelt brütenden dickschnäbligen Rasse möglich sind. Einige dieser Angaben beziehen sich auf Beobachtungen, die bis zum Frühjahr 1968 zurückreichen. Vermutlich handelte es sich hierbei anfänglich um einheimische Dickschnäbel, während die späteren Vögel, dem Verhalten nach zu urteilen, sicher überwiegend Sibirier waren.

In den übrigen Teilen des Untersuchungsgebietes erfolgte die Zunahme der Tannenhäher nicht ganz kontinuierlich, und auf die ersten Beobachtungen — gewissermaßen die Vorhut der Tannenhäher — folgten die nächsten manchmal erst nach einigen Tagen. Jedoch deutet die relativ starke Anzahl und Streuung der ersten Tannenhäher-Beobachtungen daraufhin, daß es sich bei dieser „Vorhut" nicht um wenige Einzelindividuen gehandelt hat, sondern um größere Mengen, die sich bereits Ende Juli über das ganze Gebiet — mit Ausnahme des Südens — verteilt hatten. Hierbei wurden aus dem westlichen Teil des Gebietes mehr Tannenhäher gemeldet als aus dem östlichen: Nimmt man den Meridian, der durch 7° 30′ östlicher Länge verläuft (ca. 5 km westlich von Münster und Koblenz), als willkürliche Scheidelinie zwischen dem westlichen und östlichen Teil des Untersuchungsgebietes, so ist die Anzahl der Dreiecke und Vierecke in Abbildung 3, also der Gruppen von mehreren oder der Ansammlungen von einzelnen Vögeln, im Westen relativ höher.

Bei der Invasion 1954/55 stammten jedoch nur relativ wenige Beobachtungen aus dem Gebiet westlich des Rheins und nördlich der Mosel, ganz im Gegensatz zu den Verhältnissen östlich vom Rhein (siehe die Übersichtskarte bei Huckriede 1969). Ein Vergleich mit den Karten bei Taapken und Bloem (1955) zeigt, daß damals auch im angrenzenden südlichen Holland nur wenige Beobachtungen gemacht werden konnten. Im übrigen tritt auch die Frühzeitigkeit und die ungewöhnlich große Zahl der Vögel bei der Invasion 1968/69 bei einem Vergleich der Abbildungen 4—8 mit der Übersichtskarte Huckriedes für 1954/55 sehr deutlich zutage.

Innerhalb der Bundesrepublik wurden auch in Norddeutschland (Ostfriesland und Schleswig-Holstein) die ersten Vögel in der zweiten Juli-

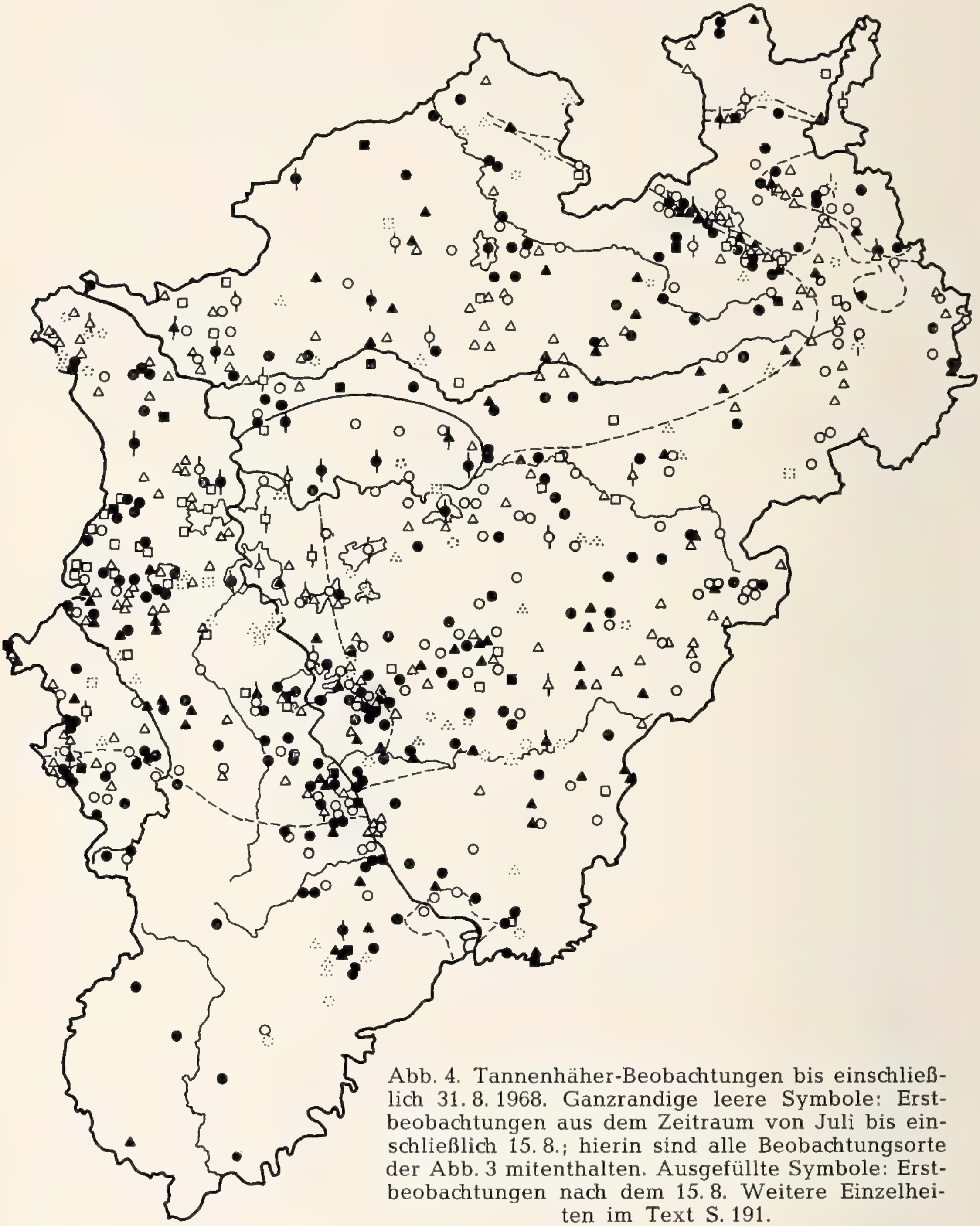


Abb. 4. Tannenhäher-Beobachtungen bis einschließlich 31. 8. 1968. Ganzrandige leere Symbole: Erstbeobachtungen aus dem Zeitraum von Juli bis einschließlich 15. 8.; hierin sind alle Beobachtungsorte der Abb. 3 mitenthalten. Ausgefüllte Symbole: Erstbeobachtungen nach dem 15. 8. Weitere Einzelheiten im Text S. 191.

Hälfte 1968 beobachtet (Ringleben briefl., Busche). Weiter südlich als in unserem Gebiet traten die ersten Vögel für gewöhnlich etwas später auf:

So im Raum Aschaffenburg/Spessart: Mitte August (Zajic 1969), im Saarland: 14. 8. (Weyers 1969), in Baden-Württemberg: 9. 8. (Gatter 1969).

Wie in der Bundesrepublik, so stammen die frühesten Beobachtungen im übrigen West- und Mitteleuropa nach den bisher vorliegenden Berichten ebenfalls aus dem Juli 1968, in einigen vor allem nördlichen und östlichen Ländern sogar noch etwas früher als in unserem Gebiet (Piazza und Verdin 1969[1]), in England allerdings erst in der ersten August-Dekade (Smith 1969). Im Baltikum wurden die ersten Vögel übrigens nicht eher, sondern zur selben Zeit wie bei uns beobachtet (Rossitten: 26. 7., Insel Oesel: 28. 7., Kumari, brieflich).

II. Weiterer Verlauf des Invasionsgeschehens

a) *im August 1968*

Aus Abbildung 4 wird deutlich, daß bereits bis zum 15. August 1968 eine relativ gleichmäßige Ausbreitung des Tannenhähers über das ganze Untersuchungsgebiet erfolgt ist, d. h. eine Verteilung, die anscheinend unabhängig von der Dichte der menschlichen Besiedlung, der Meereshöhe und der Landschaftsformation erfolgt ist. So werden Tannenhäher sowohl in größeren Wäldern angetroffen (z. B. Grenzwaldungen am Niederrhein, Teutoburger Wald, Sauerland) als auch inmitten der Großstädte (z. B. Bielefeld, Mönchengladbach, Aachen, Köln, Bonn). Einige Gebiete sind indessen dünner „besiedelt". In manchen Fällen mag dies auf das Fehlen geeigneter Beobachter oder darauf zurückzuführen sein, daß die entsprechenden Gebiete von den Zeitungsaufrufen nicht ganz erreicht werden konnten. Die auffällige Spärlichkeit früher Beobachtungen aus der Eifel hat aber sicher noch andere Ursachen: Auch aus dem Gebiet um Mayen, in dem eine Gruppe ornithologischer Beobachter ständig aktiv war, fehlen eindeutige Meldungen aus der ersten Monatshälfte. Hier ist anzunehmen, daß das Gros der Tannenhäher noch nicht so weit nach Süden vorgedrungen war; vermutlich waren die Vögel im nördlichen Flachland „hängengeblieben". Einige Schwerpunkte sind deutlich sichtbar; auch hierbei liegen die Ursachen sicher oft in besonders intensiver Beobachtertätigkeit (z. B. Bielefeld und Umgebung, Oberbergischer Kreis, Raum Aachen und Bonn). Das Zustandekommen anderer Schwerpunkte läßt sich jedoch auf diese Weise nicht erklären: Die auffällige Anhäufung von Tannenhäher-Beobachtungen am Westrand des Bergischen Landes etwa östlich von Köln beruht keinesfalls auf einer besonderen Anhäufung von regelmäßig tätigen Feldornithologen. Auch wurde dieses Gebiet nicht besser von Bevölkerungsumfragen erreicht als andere in unmittelbarer Nachbarschaft. Ähnliches gilt für das Gebiet zwischen dem

---

[1] In dieser Übersicht über das Invasionsgeschehen in den einzelnen europäischen Ländern wurden leider irrtümlich die Angaben für unser Untersuchungsgebiet als für die ganze BR geltend angeführt, so daß die hierfür angegebenen Zahlen viel zu gering sind.

Raum Krefeld—Mönchengladbach einerseits und der holländischen Grenze andererseits. Die Grenzwaldungen gelten zwar als Erholungsgebiet (Wochenend-Ausflugsziel) der Bewohner der östlich gelegenen Großstädte, doch erklärt dies nicht die auffällige Massierung besonders frühzeitiger wie auch solcher Beobachtungen, die sich auf 6 und mehr Vögel beziehen. Die Anzahl entsprechender Symbole in Abbildung 4 ist nirdendwo so hoch wie gerade hier. Ein Beobachter nennt etwa 100 Ex. für das Forstrevier Elmpt (8. 8.). Aus landschaftlichen Gegebenheiten läßt sich die Ursache für eine derartige Massierung nicht sicher erklären.

Die zweite Monatshälfte bringt gegenüber der ersten nichts wesentlich Neues, wenn man davon absieht, daß die Meldungen aus der Eifel nun zahlreicher geworden sind. Meldungen aus der zweiten Augusthälfte betreffen Vögel, die entweder an den alten Orten verblieben sind bzw. dort durch andere abgelöst wurden oder solche, die — bisher übersehen — an neuen Orten beobachtet werden konnten. Schließlich ist auch ein Auftreten schon anderweitig beobachteter Vögel an solchen neuen Orten denkbar. Alle diese Umstände erschweren eine Erkenntnis der tatsächlichen räumlich-zeitlichen Verschiebungen von Monat zu Monat und erst recht innerhalb kürzerer Zeiträume.

Peltzer (1969) hat darauf hingewiesen, daß die Zahl der gemeldeten Vögel in Luxemburg, aber auch im östlichen Belgien, relativ viel geringer war als im westlichen Belgien und daß die Zahlen im Saarland und im Trierer Raum offenbar noch geringer waren. Er vermutet, daß die Küsten die Tannenhäher abprallen und zurückfluten ließen und andererseits die Zahl der Kontakte mit dem Menschen in Regionen zwischen waldarmen und waldreichen Gebieten am größten war. Daher soll die Zahl der gemeldeten Vögel in den mehr östlich gelegenen und zugleich waldreichen Gebieten geringer gewesen sein. Auf die Verhältnisse in unserem Untersuchungsgebiet angewandt, könnte man eventuell die geringe Dichte in der südwestlichen Eifel einerseits und die hohe Zahl der beobachteten Tannenhäher im Raume Aachen, Bonn, am Westrand des Teutoburger Waldes und des Bergischen Landes (Übergangszonen zwischen Flachland und stärker bewaldetem Mittelgebirge) andererseits in diesem Sinne deuten. Eine entsprechende Erklärung läßt sich aber bei der hohen Zahl der Vögel am mittleren westlichen Niederrhein und im Oberbergischen nicht finden.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes lag der Höhepunkt der Invasion — gemessen an der Anzahl der beobachteten Vögel — sehr früh, nämlich im Zeitraum zwischen dem 8. und 14. August (Abb. 2). Nach Abbildung 2 fiel die Zahl der beobachteten Tannenhäher bereits im Zeitraum vom 15. bis 21. August etwas ab, später war dann ein noch viel deutlicherer Rückgang zu verzeichnen. Wie Abbildung 17 zeigt, herrschte in der 7-Tage-Periode um den 11. 8. relativ günstigeres Wetter als in der entsprechenden Periode um den 18. des Monats. Unterschiede in der Zahl der beobachteten Vögel könnte man demnach auf Unterschiede in der Intensität der Beobachtertätigkeit zurückführen, die gewiß weitgehend witterungsabhängig war. Doch ist der Rückgang der Zahlen in der Periode vom 22. bis 28. 8. gewiß von derartigen Einflüssen unabhängig: Zu dieser Zeit waren die Witterungsbedingungen — hohe Temperaturen, fast niederschlagsfrei — für die Aktivität der Beobachter besonders günstig. Der Rückgang in der zweiten Augusthälfte war entweder auf Abwanderung oder auf Aussterben der in der ersten Augusthälfte vorhandenen Vögel zurückzuführen. Beide Möglichkeiten sollen noch erörtert werden.

Eine Übersicht über das Auftreten des Invasionsmaximums in verschiedenen Teilen Deutschlands — soweit hierzu bereits Unterlagen vorhanden sind — zeigt ähnlich wie bei den Erstbeobachtungen ein etwas späteres Auftreten im Süden:

Schleswig-Holstein/Hamburg:	1. August-Dekade
Raum Lüneburg (Teil Niedersachsens):	2. August-Dekade
Baden-Württemberg:	3. August-Dekade
Aschaffenburg/Spessart:	2. Septemberhälfte (!)

Nordrhein-Westfalen wäre etwa zwischen den ersten beiden Gebieten einzuordnen. Hinsichtlich des Auftretens des ersten, größten (und meist einzigen) Maximums stimmte der nördliche Teil der Bundesrepublik einschließlich Nordrhein-Westfalens etwa mit dem Baltikum, Polen, der DDR, Schweden, Dänemark und Holland überein, während in England und Belgien das Maximum erst in der dritten Augustdekade registriert wurde, in Frankreich anscheinend noch später. Eine Analyse dieser Unterschiede sollte einer Gesamtbearbeitung für Deutschland bzw. Europa vorbehalten bleiben. Die spätere allmähliche Abnahme des Tannenhäher-Bestandes erfolgte anscheinend in allen Gebieten prinzipiell gleichartig.

Da die Zunahme der Tannenhäher im Nachbarland Belgien bis zur dritten August-Dekade mit einer Abnahme in unserem Gebiet parallel ging, ist es nicht ganz auszuschließen, daß es sich bei den Ende August in Belgien beobachteten Vögeln z. T. um solche gehandelt hat, die zwei Wochen zuvor noch bei uns weilten. Die spärlichen Beringungsergebnisse (s. u.) geben zwar keinen direkten Nachweis, deuten aber auf eine entsprechende Tendenz hin.

Besonders schwierig ist ein Vergleich der aus den einzelnen Ländern gemeldeten Zahlen. Innerhalb der Bundesrepublik nahmen die Tannenhäher nach Süden zu deutlich ab. Einige Zahlen liegen aus den Nachbarländern vor (die aus dem Baltikum und Schweden gemeldeten Scharen von Hunderten oder gar Tausenden durchziehender Tannenhäher sollen hier unberücksichtigt bleiben): Schleswig-Holstein/Hamburg: „Diagrammsumme“ rund

13 300 Vögel, ermittelt durch rund 3300 „Beobachtungen" (Busche 1970), Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland: Ca. 6000 „gezählte Vögel" im August (Rossbach briefl. an Busche), DDR: 16 000 „Exemplare" (Piechocki, briefl.: 31. 12. 69), Niederlande: 6000 „Beobachtungen" (bis Juni 1969: Taapken 1969), Belgien (mit Ausnahme des nördlichsten Teils, vor allem Flanderns):

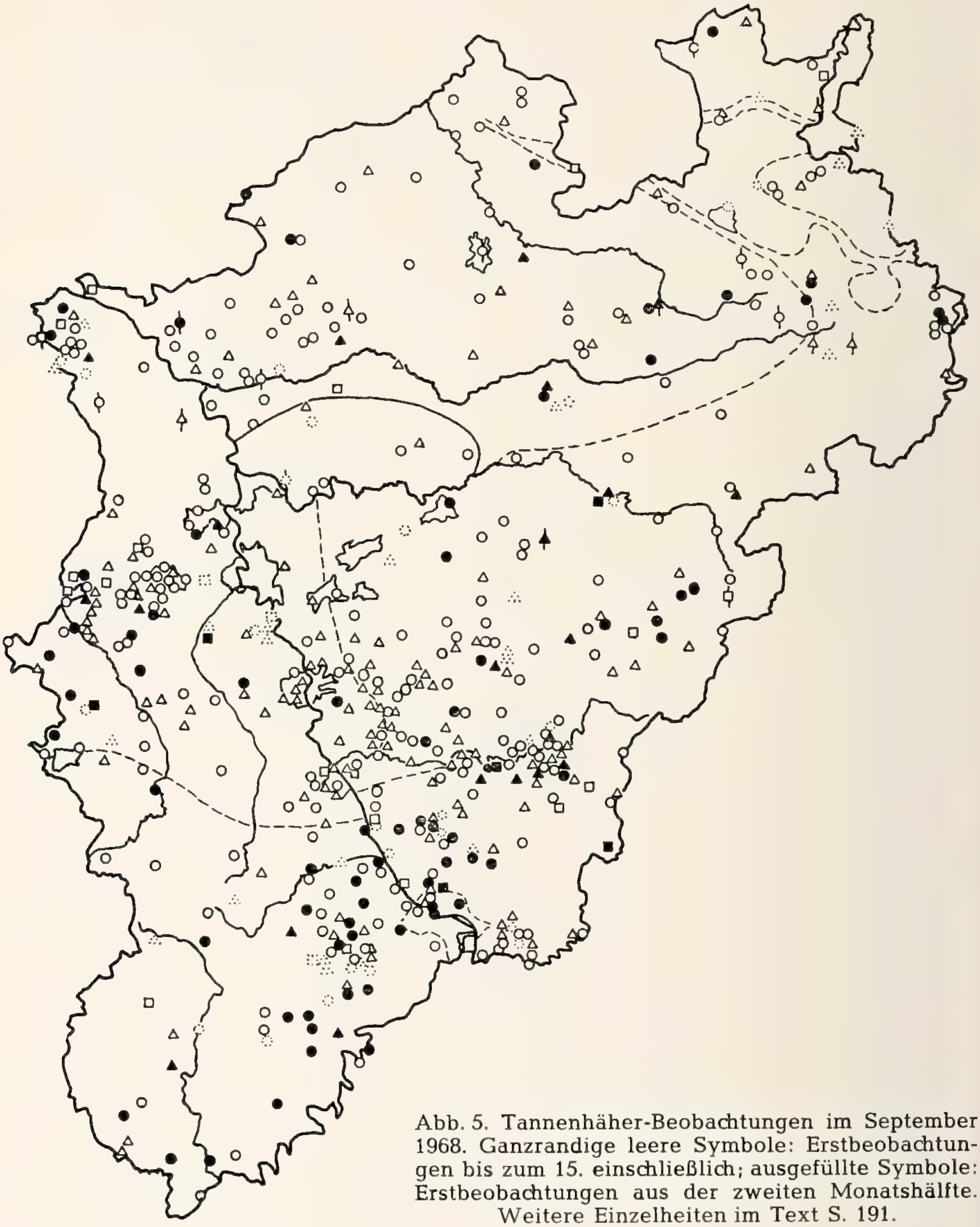


Abb. 5. Tannenhäher-Beobachtungen im September 1968. Ganzrandige leere Symbole: Erstbeobachtungen bis zum 15. einschließlich; ausgefüllte Symbole: Erstbeobachtungen aus der zweiten Monatshälfte. Weitere Einzelheiten im Text S. 191.

1344 „Meldungen" (bis Mai 1969: Tricot 1969 a). Leider kann man die Zahlen weder untereinander noch mit unseren vergleichen, da die Zahl der zu einem bestimmten Zeitpunkt tatsächlich vorhandenen oder gar der insgesamt eingewanderten Vögel ungewiß ist. Sie läßt sich nicht einmal für unser eigenes Gebiet eindeutig ermitteln. Es muß daher auch offenbleiben, ob mehr Vögel in die Niederlande eingewandert sind als in unseren Raum. Holland hat fast dieselbe Größe wie Nordrhein-Westfalen (ohne das von mir mitbearbeitete nördliche Rheinland-Pfalz) und bietet sich daher zum Vergleich an .

b) *im September 1968*

Aus der September-Karte (Abb. 5) wird eine allgemeine Verlagerung der Beobachtungsorte nach Süden, insbesondere Südosten ersichtlich. Sie geht mit einer Verschiebung einher, die meist vom Flachland ins Hügelland und in die Mittelgebirge führt. Hierüber wird später noch zu sprechen sein. Einige bereits im August vorhandene Schwerpunkte bleiben bestehen (Südwestrand des Bergischen Landes, Raum zwischen Mönchengladbach—Krefeld und der holländischen Grenze), andere erlöschen (Raum Bielefeld—Teutoburger Wald, Aachen) und neue tauchen auf (Obere Sieg—Westerwald—Eifel). In dieses letzte Gebiet fallen auch die meisten Neubeobachtungen aus der zweiten Monatshälfte. Es scheint, als habe eine Einwanderung in diese weiter südlich gelegenen Gebiete während des Septembers stattgefunden, und zwar von Vögeln, die sich im August weiter nördlich aufgehalten haben.

Die meisten September-Beobachtungen stammen aus der ersten Monatshälfte (Abb. 5). Wenn die Karte auch keine Auskunft darüber gibt, wo und an wievielen Orten auf eine Beobachtung in der ersten eine Wiederbeobachtung in der zweiten Monatshälfte folgte, so war die Zahl dieser Fälle sicher gering, da sich die meisten Meldungen nur auf eine einmalige Beobachtung und damit auf ein einziges Datum bezogen. Sieht man von Bedenken ab, die sich aus der Methode der Materialbeschaffung ergeben (s. S. 189), so spricht die geringe Zahl von Meldungen an neuen Orten in der zweiten Monatshälfte für eine starke Abnahme des Bestandes. Auch handelt es sich überwiegend um Einzeltiere. Im übrigen wird die fortschreitende Abnahme der Vögel in der ersten und erst recht in der zweiten Monatshälfte aus Abb. 2 deutlich.

Auffällig ist der erneute, wenn auch geringfügige Anstieg der Zahlen in der Zeit vom 5. bis 11. 9. nach einem vorläufigen Tiefpunkt in der Zeit vom 29. 8. bis 4. 9. Möglicherweise muß man den Regenreichtum um die Monatswende (Abb. 17) für einen eventuell geringeren Einsatz der Beobachter und damit eine geringere Zahl gemeldeter Tannenhäher verantwortlich machen.

c) *ab Oktober 1968*

Aus Abb. 6 wird eine weitere Abnahme des Bestandes deutlich. Gleichzeitig konzentrieren sich die Meldungen in einigen eng umgrenzten Gebieten (Raum Mönchengladbach, Eifel um Mayen, Oberbergischer Kreis, Raum Bielefeld und Detmold). Bis auf den Raum Teutoburger Wald sind diese Kristallisationspunkte nur im Oktober vorhanden, im November lockern sie sich auf. Gerade bei Abb. 6 ist es schwer zu entscheiden, inwieweit die ungleichmäßige Verteilung der Beobachtungsorte auf Verteilung und Aktivität der Beobachter zurückzuführen ist. Zweifellos besteht ein entsprechender Zusammenhang bei den beiden Zentren im Oberbergischen Kreis und in der Eifel südlich der Ahr. Es ist aber auffällig, daß andere, ebenfalls

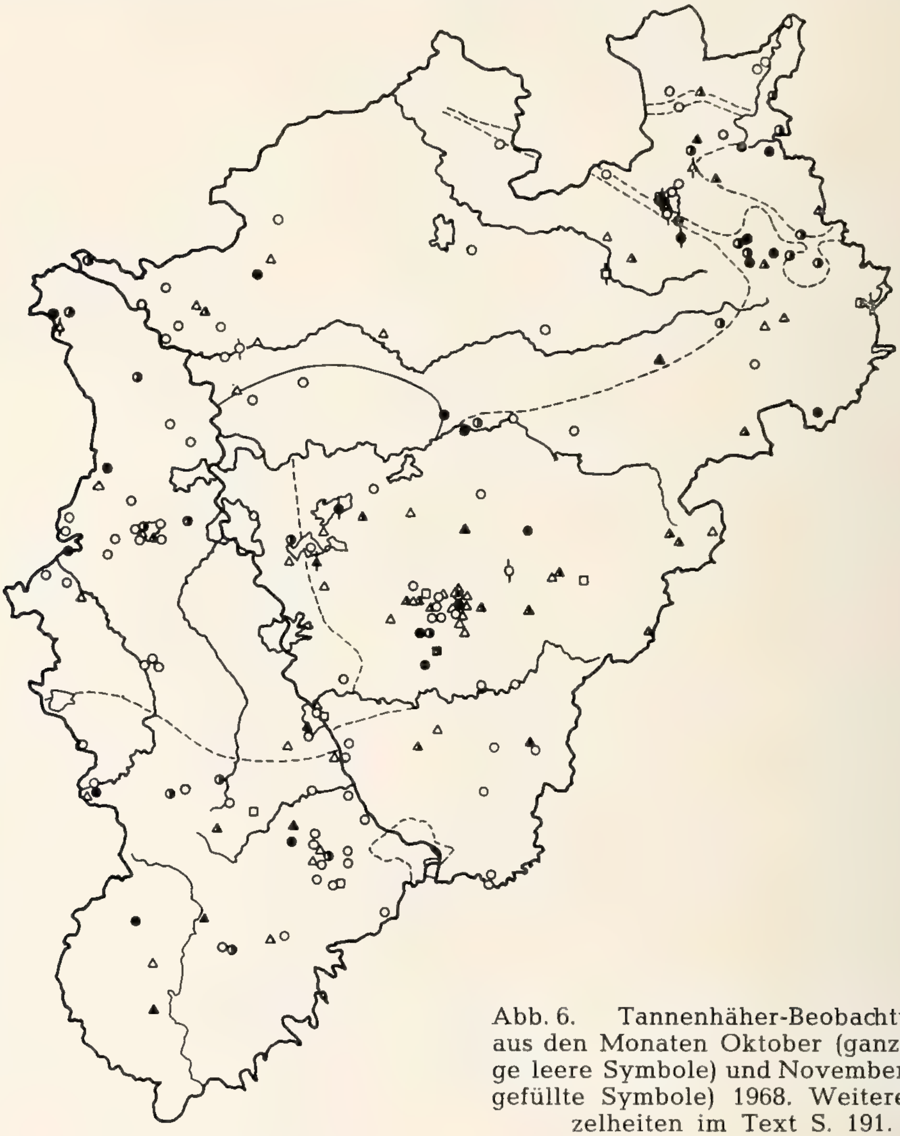


Abb. 6. Tannenhäher-Beobachtungen aus den Monaten Oktober (ganzrandige leere Symbole) und November (ausgefüllte Symbole) 1968. Weitere Einzelheiten im Text S. 191.

aktive Beobachtergruppen, die in der vorhergehenden Zeit Tannenhäher gemeldet hatten, jetzt nur noch wenig angeben. Im Oberbergischen Kreis fällt ein massiertes Vorkommen im August und im Oktober auf, während sich in der Zwischenzeit die Zahl der Meldungen nicht sonderlich heraushebt. Diese Erscheinungen zeigen, daß neben der Beobachtertätigkeit auch die tatsächliche Verbreitung der Vögel in Abb. 6 zutage tritt. Aktive Beobachter konnten natürlich nur dort Tannenhäher aufspüren, wo sich die Vögel tatsächlich noch aufhielten.

Die zunehmende Verlagerung in die Mittelgebirge (siehe S. 213) wird auch auf dieser Karte deutlich.

Vergleicht man die Verbreitungskarten (Abb. 4—7) mit entsprechenden Karten aus Taapken und Bloem (1955) sowie Creutz und Flössner (1958)

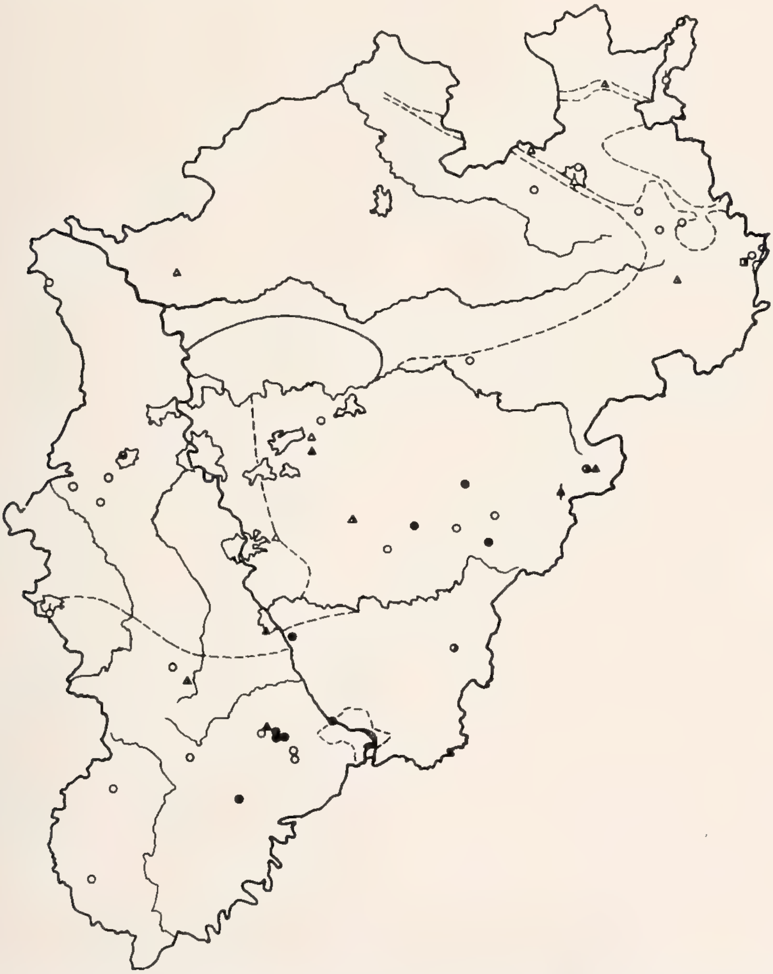


Abb. 7. Tannenhäher-Beobachtungen aus den Monaten Dezember 1968 bis März 1969 einschließlich. Ganzrandige leere Symbole: Beobachtungen aus den Monaten Dezember 1968 und/oder Januar 1969; ausgefüllte Symbole: Beobachtungen aus den Monaten Februar und/oder März 1969. Weitere Einzelheiten im Text S. 191.

für die Invasion 1954/55, so fallen trotz des damals fast zwei Monate späteren Geschehens Parallelen auf: Auch hier war zunächst eine relativ gleichmäßige Verteilung der Beobachtungen über das ganze Untersuchungsgebiet zu verzeichnen; später kam es in einigen Teilgebieten zu Konzentrationen, noch später wieder zu deren Auflösung, verbunden mit einem starken Bestandsrückgang. Vermutlich sind also die Vögel zunächst ziemlich regellos eingefallen und wurden auch wegen ihrer größeren Vagilität (siehe S. 204) häufiger an verschiedenen Orten beobachtet. Später erfolgte eine Auswahl ökologisch besonders günstiger Gebiete, verbunden mit größerer Seßhaftigkeit der Tiere. Diese Konzentrationspunkte lösten sich bei der späteren Abwanderung oder dem Aussterben der Vögel wieder auf.

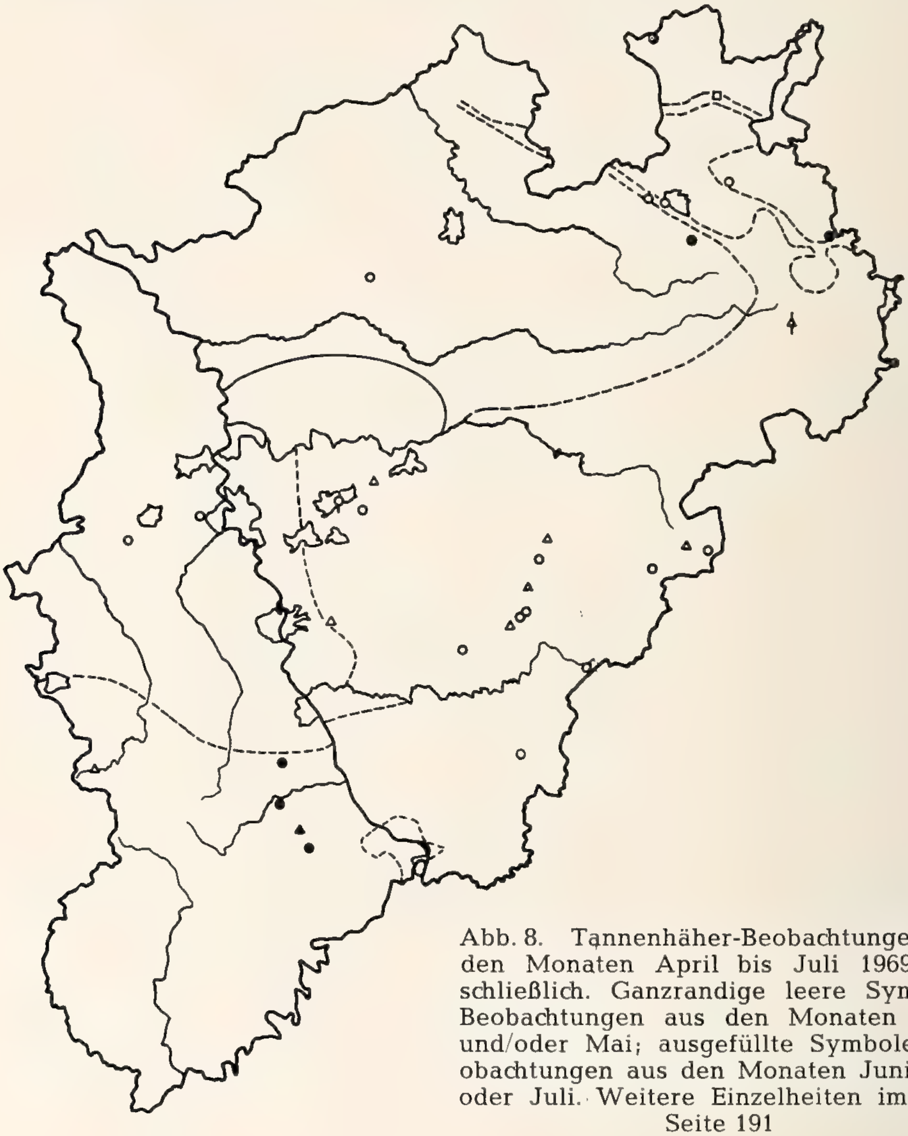


Abb. 8. Tannenhäher-Beobachtungen aus den Monaten April bis Juli 1969 einschließlich. Ganzrandige leere Symbole: Beobachtungen aus den Monaten April und/oder Mai; ausgefüllte Symbole: Beobachtungen aus den Monaten Juni und/oder Juli. Weitere Einzelheiten im Text Seite 191

Abb. 7 gibt die Beobachtungen aus den vier Monaten wieder, die im wesentlichen den Winter 1968/69 repräsentieren: Dezember 1968 und Januar bis März 1969. Der Schwerpunkt des Vorkommens in den Mittelgebirgen wird nun noch deutlicher, die Abnahme des Bestandes noch krasser.

Abb. 8 zeigt Beobachtungsorte aus dem Frühjahr und Sommer 1969. Hierbei sind die Beobachtungen aus der Eifel, dem nördlichen Bergischen Land und vom Niederrhein besonders bemerkenswert, da hier Verwechslungen mit einheimischen Brutvögeln der dickschnäbligen Rasse sehr unwahrscheinlich sind. Brutverdacht bestand auch bei Nettelstedt im Wiehengebirge, konnte aber nicht bestätigt werden. Zur Zeit der Beobachtung der Vögel in der Eifel war die Brutzeit wohl vorbei; diesjährige Jungvögel wurden nicht entdeckt. Die letzte auf der Karte noch eingetragene Meldung betrifft den 26. 7. (bei Kempenich/Eifel). Eine Beobachtung vom 1. 8. 1969 aus dem Gebiet des Teutoburger Waldes ist in Abb. 8 nicht dargestellt. Nähere Angaben fehlen; doch soll es sich um einen Dickschnabel gehandelt haben. Nach Piechocki (briefl.) wurden in der DDR auch im Herbst 1969 Tannenhäher gemeldet, die auf eine erneute Invasion hindeuteten; über ähnliche Beobachtungen berichten Busche für Schleswig-Holstein, ferner auch Eriksson und Hansson für Schweden und England.

Aus dem Jahre 1970 liegt eine Beobachtung aus unserem Untersuchungsgebiet vom 12. 1. vor: Zwei Tannenhäher unbestimmter Rasse wurden am nördlichen Stadtrand von Wesel gesichtet. Da der Beobachter die Art aus der Invasionszeit und von Norwegen her kannte, kann die Meldung als ziemlich sicher gelten. Ob es sich hierbei immer noch um Vögel von der letzten großen Invasion gehandelt hat, bleibt fraglich. Meldungen noch jüngeren Datums — im Oberbergischen Kreis zwischen 25. 1. und 1. 3. 1970 an mindestens 7 verschiedenen Stellen jeweils zwischen 6 und 35 Ex. (!) (Jost, briefl.) — dürften sich mit großer Wahrscheinlichkeit auf *N. c. caryocatactes* beziehen.

Auch in Schleswig-Holstein und Niedersachsen sowie in einigen europäischen Ländern außerhalb der Bundesrepublik wurden einzelne Tannenhäher noch im Sommer 1969 angetroffen. Im südlichen Belgien wurden im November 1969 noch Tannenhäher gesehen, bei denen es sich vermutlich um übriggebliebene Invasionsvögel gehandelt hat.

Außer 1—2 Brutnachweisen bei Hamburg (Ruthke 1970) wurden vereinzelte Bruten bzw. Brutversuche aus Holland (Veenhuizen und Verver 1969) und Dänemark (Sorensen, nach Piazza und Verdin 1969) bekannt. Auch 1955 hatten im Anschluß an eine Invasion in der Bundesrepublik sibirische Tannenhäher gebrütet (Ringleben 1955 b, Wüst 1955).

III. Verweildauer, Zug und Beringungsergebnisse

Eindeutige Aussagen über die Aufenthaltsdauer von Invasions-Tannenhähern können nur durch Beobachtung und späteres Wiedererkennen besonders auffälliger oder individuell markierter Vögel erbracht werden. Solche Beobachtungen waren im Untersuchungsgebiet selten. Jedoch machten oft Verhaltenseigentümlichkeiten die Identität von Tannenhähern sehr wahrscheinlich, die zu verschiedenen Zeiten an ein und demselben Ort registriert werden konnten.

In der folgenden Auswertung fanden nur Beobachtungen Verwendung, bei denen Tannenhäher immer am selben Ort festgestellt wurden und die Zahl der Vögel (in der Regel nur 1 oder 2) während der Beobachtungszeit konstant blieb oder wenigstens nicht zunahm. Besonderen Wert legte ich auf die Angabe der Beobachter, daß die Vögel in der Zwischenzeit ständig oder doch fast immer anwesend gewesen seien und dabei sehr häufig wenn nicht täglich beobachtet werden konnten. Oft wurden solche Angaben durch Hinweise auf Verhaltenseigenarten ergänzt, die die Identität wiederholt beobachteter Vögel sehr wahrscheinlich machten. Es muß aber betont werden, daß die Annahme, es habe sich um dieselben Vögel gehandelt, die über Tage, Wochen oder Monate hinweg beobachtet werden konnten, in den meisten Fällen unbewiesen blieb.

Aufenthaltszeiten von weniger als zwei Tagen wurden nicht erfaßt, da sich die meisten Angaben ohnehin auf Gelegenheitsbeobachtungen während eines oder einzelner unzusammenhängender Tage stützen. Von 172 Angaben, die sich auf eine Aufenthaltsdauer von zwei Tagen und mehr beziehen, entfielen 80 (46,5 %) auf mindestens zwei Tage, 32 (18,6 %) auf mindestens 3—5 Tage, 22 (12,8 %) auf mindestens 6—10 Tage, 14 (8,1 %) auf mindestens 10—20 Tage und 24 (14,0 %) auf noch längere Aufenthaltszeiten.

Eine Aufgliederung des Materials nach Monaten und unterschiedlicher Aufenthaltsdauer ergab folgendes: Entsprechend der zeitlichen Verteilung der Beobachtungen (Abb. 2) entfielen die meisten Angaben erwartungsgemäß auf die Monate August und September (etwas mehr als $^2/_3$ aller Angaben). Innerhalb dieser Monate überwogen Aufenthaltszeiten bis zu 10 Tagen, längere waren sehr viel seltener. Die „kurzen" verhielten sich zu den „langen" Zeiten in beiden Monaten etwa wie 4 zu 1. Ab Oktober 1968 wird das Material zwar spärlicher, doch werden nun Aufenthaltszeiten von mehr als 10 Tagen relativ häufiger. Die Verhältniswerte lagen in den einzelnen Monaten zwischen 2 : 1 und 0 : 1. Mit anderen Worten: Später im Jahr verhielten sich Tannenhäher seßhafter als zu Beginn der Invasion. Das Ergebnis ist bezeichnend für das Abklingen oder gar Erlöschen des Zugtriebes, das viele der noch vorhandenen Vögel etwa ab Oktober 1968 dazu veranlaßte, an dem zuletzt erreichten vielleicht besonders zusagenden Ort zu bleiben (siehe auch S. 212).

Taapken und Bloem (1955) geben eine Aufstellung über die Verweildauer von Tannenhähern bei der Invasion 1954/55. Manche Vögel hielten sich monatelang an einem bestimmten Ort auf. Der Vergleich mit unseren Beobachtungen zeigt trotz der andersartigen Auswertungsmethode und der späteren Invasionszeit vergleichbare Ergebnisse: Vögel, die sich nur an einzelnen Tagen oder doch weniger als sechs Tage lang an einem Ort aufhielten, wurden überwiegend im Oktober, d. h. zum damaligen Invasionsbeginn, beobachtet; Vögel mit längerer Verweildauer jedoch überwiegend in den Monaten November bis Januar. Tricot (1969 b) konnte die zunehmende Seßhaftigkeit der Invasionsvögel im Winter 1968/69 und im Laufe des Jahres 1969 zeigen, indem er die Zahl der beobachteten Tannenhäher und die Zahl der Orte, aus denen die Meldungen stammten, miteinander verglich: Ab Januar 1969 nahm die Zahl der Beobachtungsorte deutlich stärker ab als die der Tannenhäher-Meldungen.

Die meisten Beobachter haben der Frage, ob Tannenhäher vor oder nach dem von ihnen angegebenen Datum wirklich im Gebiet fehlten bzw. im Zeitraum zwischen zwei Beobachtungen effektiv nicht vorhanden waren, keine Aufmerksamkeit geschenkt. Manche aber haben ausdrücklich Tage genannt, an denen sie anfänglich und/oder später beobachtete Vögel trotz besonderer Aufmerksamkeit nicht nachweisen konnten. Soweit diese Tage in die Monate August bis Oktober 1968 fielen, wurden sie von mir aufgezeichnet und auf ihre Verteilung hin untersucht (Abb. 9). Dabei ist nicht die Zahl der Vögel, sondern die Zahl der Fälle zugrunde gelegt, in denen verschiedene Berichterstatter entsprechende Beobachtungen — sei es an Einzelvögeln oder Vogelgruppen — machen konnten. Die graphische Darstellung zeigt einen zunächst allmählichen, dann raschen Anstieg auf ein Maximum Anfang September und einen allmählichen Rückgang entsprechender Beobachtungen bis Ende Oktober. Sicher besteht ein Zusammenhang mit der Witterung (Abb. 17): Ende August/Anfang September fiel sehr viel Regen, der die Aktivität sowohl der Beobachter als auch der Tannenhäher herabgedrückt und dazu geführt hat, daß beide einander seltener begegneten. Vielleicht haben sich manche Vögel auch vorübergehend in unzugänglichere aber geschütztere Biotope zurückgezogen. Zwei Minima am 5./6. bzw. ab 24. 10. fielen in sehr niederschlagsarme Perioden.

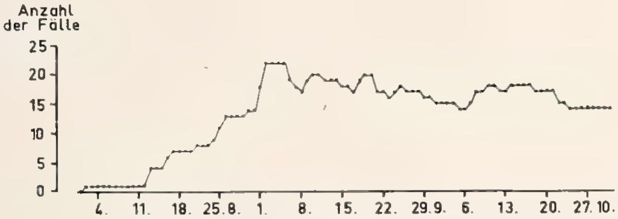


Abb. 9. Zahl der Fälle, in denen vorher und/oder nachher beobachtete Tannenhäher (einzelne oder mehrere) trotz Aufmerksamkeit der Berichterstatter an einem Tag nicht festgestellt werden konnten, in Abhängigkeit von der Zeit. Bloße Ab- oder Zunahme ohne völlige Abwesenheit blieb unberücksichtigt. Die Daten sind jeweils Sonntage.

Das mir vorliegende Material über das Zugverhalten der Vögel enthält nur 28 Angaben über die Zug- bzw. Abflugrichtung (darunter sechs, bei denen auch die Ankunftsrichtung angegeben wird). Zug — in größerer Höhe unter Beteiligung von mehreren Individuen — wurde nur in wenigen Fällen beobachtet. Doch schienen sich Zugbewegungen auch bei einzelnen Individuen und kleinen Gruppen mehr bodennah in unauffälliger Form abgespielt zu haben. Die zu erwartende Hauptinvasionsrichtung spiegelt sich in den Angaben wider: 21 der 28 Beobachtungen (75 %) betreffen Abflug- bzw. Zugrichtungen zwischen Süd und West. Vermutlich werden Zugbewegungen und Ortsveränderungen, die mit dem Nahrungserwerb zusammenhängen, häufig miteinander verbunden.

Eine der wenigen mir bekanntgewordenen Zugbeobachtungen, die sich auf eine größere Anzahl fliegender Tannenhäher bezog, stammt vom 1. 10. 1968: Ostsüdöstlich von Bonn-Beuel flogen folgende Schwärme nach Westen: 8.00 Uhr: 60 Ex., 10.00 Uhr: 20—25 Ex., 10.30 Uhr: 20 Ex. Nach Auskunft des Beobachters handelte es sich nicht eigentlich um einen Schwarm, da die Vögel im lockeren Verband flogen (Abstand der Einzelvögel etwa 30 m). Einzelne Häher flogen oft wieder etwas zurück, als scheuten sie davor zurück, den Rhein zu überfliegen. Ihr Flug wird als langsam, schwankend, eichelhäherartig geschildert. Die Beobachtung ist vor allem wegen ihres späten Datums bemerkenswert; zu dieser Zeit waren auffällige Zugbewegungen eigentlich nicht mehr zu erwarten.

Eine Abhängigkeit bestimmter Zugrichtungen vom Beobachtungsmonat konnte nicht nachgewiesen werden. Entsprechend der Vielzahl der Meldungen aus dem August stammen die meisten Angaben auch aus diesem Monat (16). Allerdings entspricht die Zahl der Angaben für September (3) und für Oktober/November (8) nicht dem erwarteten Zahlenverhältnis. Zugbewegungen zu dieser Zeit neuerdings einwandernder oder durchziehender Tannenhäher — unabhängig von den bereits im August eingewanderten und bereits seßhaft gewordenen Vögeln — wären denkbar, wofür ja auch die oben erwähnte Beobachtung bei Bonn spricht. Ein solcher Durchzug könnte den meisten Beobachtern entgangen sein.

Ein Überwiegen der westlich-südlichen Zugrichtung stellten auch Gatter (1969) in Baden-Württemberg und Busche (1970) in Schleswig-Holstein/Hamburg fest. Die verschiedenen Beobachtungen über Zug in den übrigen Teilen der Bundesrepublik und den angrenzenden Ländern sind nicht immer unmittelbar mit den Erscheinungen in unserem Gebiet in Zusammenhang zu bringen.

Trotz des ungewöhnlichen Ausmaßes der Invasion fehlen Angaben über Rückzug völlig und auch aus den übrigen Ländern sind mir keine sicheren Meldungen über zurückziehende Tannenhäher bekanntgeworden. Im Anschluß an frühere Invasionen hatte sich jedoch verschiedenen Orts ein Rückzug bemerkbar gemacht (Heidemann und Schüz 1936, Taapken und Bloem sowie Weber 1955, Creutz und Flössner 1958).

Der bisher einzige Fernfund eines in Nordrhein-Westfalen beringten Tannenhähers betrifft einen Vogel, der in Essen-Bredeney¹) am 31. 8. 68

---

¹) nicht — wie bei Piazza und Verdin (1969), p. 117, irrtümlich angegeben — auf Helgoland!

beringt und am 7. 10. 68, also fünf Wochen später, in Frankreich (Arbot, Haute Marne, 47° 51′ D, 5° 01′ E) erbeutet wurde (Erard 1970). Dieser Fund und noch unveröffentlichte Unterlagen der „Vogelwarte Helgoland" über Wiederfunde in anderen Teilen der Bundesrepublik beringter Tannenhäher weisen auf Vögel hin, die ihren zu Beginn der Invasion eingenommenen Standort im Laufe der Folgezeit verändert haben; die wenigen Fernfunde (Wiederfunde in Holland und Frankreich) stammen alle von August-Vögeln. Wiederfunde von Vögeln, die ab Oktober 1968 beringt wurden, deuten hingegen mehr auf ein Umherstreifen im engeren Raum bzw. auf stationäres Verhalten hin. Diese Befunde, die allerdings durch umfangreicheres Wiederfundsmaterial noch gesichert werden müßten, passen gut zu unseren Annahmen über die Verweildauer (S. 204). Die Übersichtskarte Erards (1970) zeigt, daß in Holland und Belgien im August und September 1968 beringte Tannenhäher 2—11 Wochen später in Frankreich wiedergefunden wurden.

D. Verhalten (mit Ausnahme des Nahrungserwerbs)

I. Verhalten gegenüber Artgenossen und anderen Vogelarten

Wie aus den Karten ersichtlich, wurden die meisten Tannenhäher einzeln beobachtet. Auch wo zwei und mehr Vögel an einem Ort gesehen wurden, hielten sich diese oft in einiger Entfernung voneinander auf, anscheinend ohne Notiz voneinander zu nehmen. Die Vögel erwiesen sich also im allgemeinen als nicht sehr gesellig. Gruppen von 6—10 oder gar mehr Exemplaren in engem Zusammenhalt gehörten schon zu den Seltenheiten; die Quadrate in den Abbildungen 3—8 bezogen sich meist auf Einzelvögel oder kleinere Gruppen, die zwar ungefähr am selben Ort, aber doch in Abständen von wenigstens einigen -zig Metern angetroffen wurden. Bei Zweiergruppen häufen sich aber Angaben darüber, daß die Tiere auffällig oft zusammenblieben, so daß die von den Beobachtern geäußerte Vermutung verständlich wird, es könne sich um ein Pärchen gehandelt haben. Hierauf hat Conrads (1969) bereits hingewiesen, der auch einige Angaben über Streitigkeiten sowie zum Distanzierungs- oder Imponierverhalten und zum Baden der Vögel angeführt hat. (Siehe auch „Ausdrucksbewegungen" im Nachtrag G. Mächlers zum Artikel Wernlis 1970.) Bei paarweisem Auftreten wäre auch an einen Altvogel mit zugehörigem Jungvogel zu denken (s. S. 187).

Conrads' Angaben über die Rufaktivität der Vögel sollen durch das umfangreichere Material aus den übrigen Teilen des Untersuchungsgebietes ergänzt werden. Die meisten Tannenhäher blieben allerdings „stumm". Ich erhielt insgesamt — einschließlich der von Conrads ausgewerteten — 60 Meldungen über Tannenhäher-Rufe. Hiervon umschreiben sieben Beobachter den Ruf lautmalerisch. In allen diesen Fällen handelt es sich um den bei Conrads erwähnten und mit „kräh-kräh" oder ähnlich umschriebenen Alarmruf. Eben derselbe Ruf ist vermutlich auch in allen den Fällen (15—20) gemeint, in denen er als „Kreischen, Krächzen oder Rätschen" beschrieben und „häherartig, krähenartig oder rabenähnlich" genannt wird. Ein Beobachter gibt „keckernde Lockrufe" an. Conrads selbst hörte einen „miauenden Ruf", der möglicherweise mit dem von Suppa und Schroers (1968) genannten „leisen Pfeifen" identisch ist und vielleicht auch mit der Angabe eines weiteren Beobachters übereinstimmt, der einen Tannenhäher „einige kurzabgestoßene leise Töne piepsen" hörte (siehe auch Busche 1970: „Sanftes Pfeifen").

Ausführliche Übersichten über das Rufrepertoire von Invasions-Tannenhähern finden sich bei Taapken und Bloem (1955), Stübs (1958) sowie Creutz und Flössner (1958).

Recht unterschiedlich war die Beziehung des Tannenhähers zu anderen Vogelarten, denen er ja in den meisten Fällen unbekannt war. Zwei Beobachter geben an, daß Tannenhäher in Gesellschaft von Eichelhähern angetroffen wurden. Einmal flogen die Eichelhäher bei Annäherung des Beobachters fort, während der Tannenhäher sitzenblieb. Ein andermal sollen Tannenhäher von Eichelhähern angegriffen und verfolgt worden sein; in diesem und einem weiteren Falle sollen aber die Tannenhäher die Oberhand gewonnen und die Eichelhäher vertrieben haben. Vergesellschaftung mit Eichelhähern wird auch von Tricot (1968 a) und von Beobachtern früherer Invasionen erwähnt (Heidemann und Schüz 1936, Weber 1955, Creutz und Flössner 1958).

Ein Tannenhäher wurde zusammen mit Kiebitzen auf einem Stoppelfeld gesehen, ein anderer ließ sich auf einem frisch gepflügten Acker in der Nähe eines Finkenschwarmes nieder. Amseln „unterlagen" in einem Streit, bzw. sie hielten „respektvollen Abstand" und „schimpften". Ein anderer Beobachter meint, daß der Tannenhäher sich mit Amseln „gut verstehe". In einem weiteren Falle wurde ein Tannenhäher von einer Amsel verjagt. Manchmal wurden Tannenhäher von hassenden Elstern und Kleinvögeln (einmal einem Laubsänger) vertrieben. Mehr spielerisch verfolgt wurde ein Vogel von einem Mäusebussard, ein anderer von Rauchschwalben. Meist aber nahmen andere Vögel von Tannenhähern keine Notiz.

Ein Tannenhäher wurde von Haushühnern verjagt, denen er das Futter streitig machte; umgekehrt soll ein anderer Vogel durch sein Erscheinen „einen ganzen Hühnerhof in Angst und Schrecken" versetzt und die Hühner am hellen Tage zum Aufsuchen eines Unterschlupfs und zum Aufbaumen veranlaßt haben, eben, weil er den Tieren unbekannt war.

Ebenso gegensätzlich war die Reaktion des Tannenhähers auf Warn- und Angstrufe anderer Vögel. Nach Blana (1970) verhielt sich ein Tannenhäher solchen Rufen gegenüber völlig indifferent. Jedoch stellte ein anderer

Beobachter eine sehr deutliche Reaktion auf den Warnruf des Eichelhähers fest, wobei der Vogel den Kopf hob und etwa eine Minute lang sicherte. Hier spielt wohl die individuelle Erfahrung der Invasionsvögel eine Rolle.

Eine ähnlich unterschiedliche Wirkung auf verschiedene Vogelarten nennen Creutz und Flössner (1958). Aus ihren und unseren Angaben tritt die Unsicherheit der anderen Vögel zutage: Die Tannenhäher sind ihnen zwar fremd, sie passen aber andererseits meist auch nicht in ihr Feindschema.

II. Verhalten gegenüber größeren Säugetieren und dem Menschen

Größeren Säugetieren gegenüber zeigten Tannenhäher eine ähnliche Vertrautheit wie im Umgang mit dem Menschen: Bei der Nahrungsuche hüpften Tannenhäher gelegentlich zwischen den Beinen der Kühe. Hunde, die manchmal von den Beobachtern mitgeführt wurden, machten selbst dann wenig Eindruck auf die Vögel, wenn die Vierbeiner sie gestellt und beinahe gefaßt hatten. Vorbeistreichende Katzen blieben unbeachtet. Daß dies den Vögeln gelegentlich zum Verhängnis wird, zeigen Angaben früherer Autoren (Peitzmeier 1955, Creutz und Flössner 1958), nach denen Tannenhäher auch von Katzen getötet wurden.

Wie ein Blick in die Literatur zeigt, ist die große Vertrautheit der Sibirier dem Menschen gegenüber seit langem bekannt. Sie konnte auch bei der letzten großen Invasion und in unserem Untersuchungsgebiet bestätigt werden. Häufig flogen oder hüpften die Vögel dem Menschen entgegen, manchmal durch Pfiffe regelrecht herbeigelockt. In der Nähe des Menschen ließen sie sich auch durch lautes Sprechen, Hundegebell oder Motorengeräusche nicht vertreiben. Sehr häufig flogen sie auf Wegen dicht vor dem Menschen her, abwechselnd ein Stück weit vorausfliegend und dann eine kurze — oft der Nahrungsuche dienende — Pause einlegend. Auf diese Weise begleiteten Tannenhäher oft den Menschen über mehrere 100 m. In den Pausen ließen sie sich an Wegrändern besonders gerne auf Pfählen und Pfosten von Weidezäunen, Wildgattern und dergleichen nieder (siehe auch S. 221).

Eine Übersicht über die Beobachtungsentfernung als Maß für die Vertrautheit der Vögel dem Menschen gegenüber ist in Tabelle 1 wiedergegeben, in der alle Angaben über die Entfernung zusammengestellt sind, soweit diese in Metern oder Schritten (in diesem Falle wurde 1 Schritt gleich 1 m gesetzt) angegeben wurde. Die Beobachtungsentfernung ist nicht in allen, wenn auch in den meisten Fällen gleich der Fluchtdistanz. Völlig identische Angaben verschiedener Beobachter wurden nur einmal gewertet. Die Zahl der gleichzeitig beobachteten Vögel blieb unberücksichtigt, sofern nur eine einzige Entfernungsangabe gemacht wurde. Bei zwei oder mehr Angaben vom selben Beobachter wurden die Werte getrennt berechnet, wenn sie ausdrücklich für verschiedene Individuen gelten sollten. Bei allgemeinen Angaben wie etwa „3—5 m" wurde jedoch nur ein Wert, nämlich der Mittelwert verwendet.

Tabelle 1: Angaben zur Fluchtdistanz bzw. Beobachtungsentfernung bei Tannenhähern

Entfernung	Anzahl der Angaben		
< 1 m	13	36,2 %	71,9 %
1— 2,5 m	145		
3— 5,5 m	156		
6—10 m	77		
11—20 m	33		
21—40 m	10		
> 40 m	3		
	437	= 100 %	

Aus der Tabelle geht hervor, daß sich 36,2 % aller Angaben auf eine Entfernung von weniger als drei Metern und 71,9 % auf eine Entfernung von weniger als sechs Metern bezogen. Gelegentlich konnten Tannenhäher ohne besondere Mühe mit der Hand berührt oder gar gefangen werden (Abb. 10). Einige Extremfälle seien vermerkt: Je ein Vogel setzte sich auf den Fuß einer Frau, die auf einer Liege ruhte bzw. auf den Fuß eines Beobachters im Wald; ein dritter ließ sich „auf den Arm nehmen". Gelegentlich benutzten Tannenhäher Autos und Bagger als Ruheplätze; ähnliches meldet Tricot (1968 a).

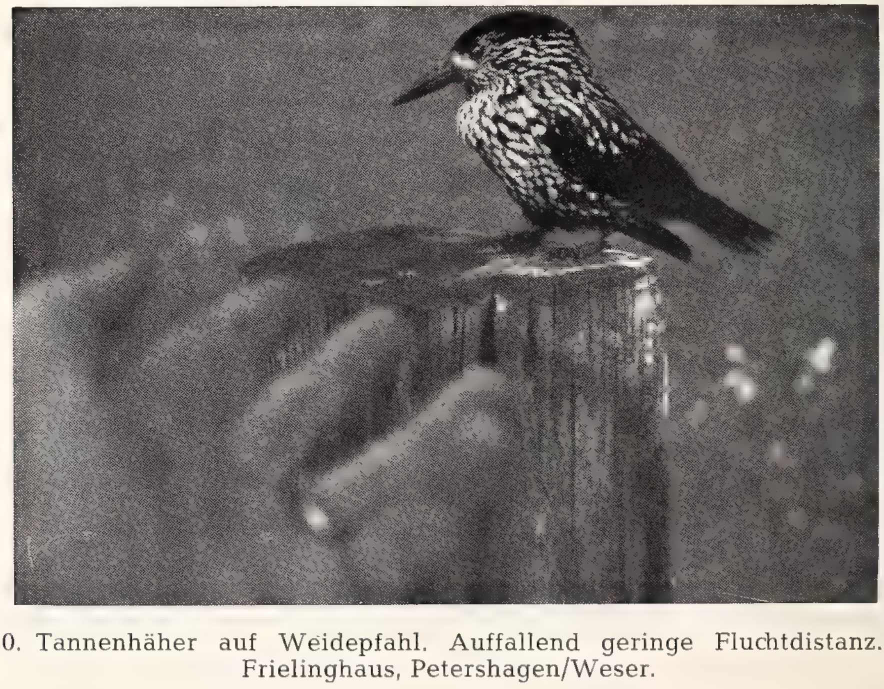


Abb. 10. Tannenhäher auf Weidepfahl. Auffallend geringe Fluchtdistanz. Foto: Frielinghaus, Petershagen/Weser.

Mehrere Beobachter aus unserem Raum melden übereinstimmend, daß Tannenhäher später im Jahre häufig eine größere Fluchtdistanz als zu Anfang zeigten (siehe auch Conrads 1969), was offenbar auf schlechten Erfahrungen der im Gebiet gebliebenen Vögel mit dem Menschen beruht. Bei einer Aufgliederung der in Tabelle 1 zusammengestellten Angaben zur Beobachtungsentfernung nach den einzelnen Monaten war dies jedoch nicht nachzuweisen: Stellt man alle Angaben, die sich auf eine Entfernung von weniger als sechs Meter beziehen, denen mit mehr als sechs Meter gegenüber, so war das Verhältnis der geringen zu den größeren Entfernungen im August wie 2,5 : 1 (Gesamtzahl der Beobachtungen 249), im September wie 2 : 1 (Gesamtzahl 127), im Oktober jedoch wider Erwarten 4,8 : 1 (23 Beobachtungen). Die beschriebene Tendenz traf also nicht allgemein zu. Auch wurde in der Regel von den Beobachtern wohl die anfängliche, auffallend geringe, selten jedoch die spätere Mindestentfernung exakt angegeben. Neu hinzukommende Tannenhäher und Standortveränderungen solcher Vögel, die bisher erst wenig mit dem Menschen in Berührung gekommen waren, mögen zudem das Bild verwischen.

E. Ökologie

I. Biotopwahl

Die bei uns eingewanderten Tannenhäher trafen auf die verschiedenartigsten Lebensräume, von denen die inneren Bezirke der Großstädte und abgelegene Mittelgebirgswaldungen als zwei Extreme bereits genannt wurden. Man geht wohl nicht fehl in der Annahme — und die Abbildungen 3—8 legten diese Vermutung bereits nahe —, daß alle diese Lebensräume während der Invasionszeit irgendwann einmal von Tannenhähern besucht worden sind. Dennoch lassen sich einige von der Jahreszeit abhängige Verlagerungstendenzen erkennen:

Hiervon erhellt eine aus Abb. 11. Dieser graphischen Darstellung liegen Angaben der Beobachter über die Biotopwahl zugrunde. Hierbei wurde in folgende Lebensräume unterteilt: Biotop I: Unmittelbare Nähe menschlicher Gebäude, Gärten; Biotop II: Offenes Gelände, Äcker, Parks, Friedhöfe, Sportplätze, Straßenränder, Bahndämme; Biotop III: Wald nebst Kahlschlägen und Lichtungen, Waldränder. In der Abbildung ist jeweils als 100 % die Gesamtzahl der zugrunde gelegten Angaben für den jeweiligen Zeitraum unter diesem in Klammern angegeben. Hierbei ist nicht die Zahl der beobachteten Vögel, sondern die Zahl der Karteikarten (jede Karte einen bestimmten Ort betreffend, Zahl der dort beobachteten Vögel verschieden) zugrunde gelegt. Bei mehreren Karten vom selben Ort, mit demselben Datum und identischen Biotopangaben wurde nur eine gewertet. Diese Auswertung kann natürlich nur ein grobes Bild des Geschehens vermitteln, nicht zuletzt auch deshalb, weil die einzelnen Biotope teilweise ineinander übergehen.

Aus Abbildung 11 wird folgendes deutlich: Zu Anfang drangen zwar besonders viele Vögel in die großen Städte ein (Abb. 4) und gelangten somit auch in Gärten und in unmittelbare Nähe von Gebäuden, die Zahl der Tannenhäher in den Waldungen war aber unverhältnismäßig viel höher als später. Es war also nur die besonders hohe Zahl der Vögel zu Beginn des Invasionsgeschehens, die das Erscheinen der Tannenhäher in unmittelbarer Nähe menschlicher Ansiedlungen auffällig werden ließ. Die Zahl der Vögel insgesamt nahm dann mit fortschreitender Jahreszeit immer mehr ab. Von den noch vorhandenen hielt sich aber gegen den Herbst hin und im Winter ein sehr viel höherer Anteil in der Nähe von Gebäuden und in Gärten auf als zu Beginn der Invasion, während die Zahl der Vögel in den Waldungen — sofern diese nicht unmittelbar an Gebäude angrenzten — entsprechend abnahm. Im Frühjahr und Sommer 1969 — wenn man dem allzu geringen Material aus diesem Zeitraum Bedeutung beimessen will — schien sich wieder die umgekehrte Tendenz anzubahnen.

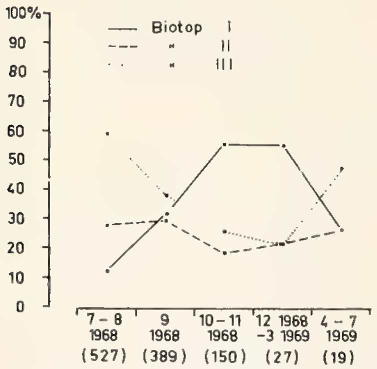


Abb. 11. Verschiebungen in der Biotopwahl der Invasionstannenhäher in Abhängigkeit von der Zeit. Einzelheiten im Text S. 211

Die große Zahl der Vögel hat sich zu Beginn der Invasion also nur scheinbar wahllos über das ganze Gebiet verteilt; in Wirklichkeit hatten die Vögel die Wälder deutlich bevorzugt. Gegen den Herbst hin kehrte sich die Tendenz um, wobei es ungewiß bleibt, ob die später in unmittelbarer Nähe menschlicher Ansiedlungen angetroffenen Vögel dort von Anfang an geblieben waren oder ob es sich um Tannenhäher gehandelt hat, die aus den Waldungen zugewandert waren.

Vermutlich boten die in den Herbst- und Wintermonaten besuchten Biotope bessere Ernährungsmöglichkeiten (siehe S. 214). Im Frühjahr und Sommer 1969 wurden die wenigen noch vorhandenen Tannenhäher wieder mehr in Waldungen angetroffen, in denen die Ernährungsmöglichkeiten nun wieder günstiger waren. Außerdem fanden die Vögel hier ein ihrem angestammten Brutbiotop ähnliches Milieu vor.

Innerhalb der einzelnen Lebensräume konnte man übrigens bei Biotop III (Waldungen ...) noch eine weitere Eigentümlichkeit feststellen, die aus der Abbildung nicht entnommen werden kann: An Waldrändern, in Kahlschlägen, Schonungen, Lichtungen und dergleichen wurden zu allen Zeiten häufiger Tannenhäher angetroffen als im Waldesinnern. Dies mag ebenfalls auf entsprechend günstigere Ernährungsmöglichkeiten zurückzuführen sein. Diese Erscheinung, wie auch das häufigere Auftreten im Sommer in Wäldern und im Herbst und Winter bei menschlichen Ansiedlungen hat Conrads (1969) auf Grund des Materials aus Ostwestfalen-Lippe bereits angedeutet.

Eine sichere Bevorzugung bestimmter Baumarten konnte ich nicht feststellen. Allerdings wird die Vorliebe für Nadelhölzer — auch wenn sie nur als Sitzwarten benutzt werden — sehr häufig genannt und stimmt auch mit Beobachtungen in anderen Ländern (z. B. Belgien, Tricot 1969 b) überein. Da reine Laubwälder in unserem Gebiet in der Minderheit sind, nimmt es nicht wunder, daß schon deshalb Beobachtungen aus derartigen Waldungen gegenüber anderen zurücktreten.

Aus einem Vergleich der Abbildungen 4—8 wird eine weitere Tendenz deutlich, auf die bereits früher hingewiesen wurde: Man gewinnt den Eindruck, daß sich der Tannenhäher-Bestand mit fortschreitender Jahreszeit vom Flachland zurückzieht und mehr in die Mittelgebirge verlagert. Dies entspricht im Groben einer Bestandsverschiebung von Nord nach Süd und von West nach Ost.

Deutlich wird diese Tendenz aus Abb. 12: Auf Grund der Abbildungen 4 bis 8 wurde jeweils anhand der Symbole und ihrer Verteilung auf den Karten die Anzahl der Vögel, die sich in Gebieten unterhalb 200 m über NN aufhielten mit den übrigen verglichen. Da nur — den Symbolen entsprechend — die Summe der Mindestzahlen verwendet wurde und die Unterteilung nach der Meereshöhe nur ganz grob ist (z. B. liegen Täler innerhalb der Mittelgebirge oft tiefer als 200 m), ist nur eine annähernde Wiedergabe der tatsächlichen Verhältnisse zu erwarten, die aber die genannte Tendenz deutlich genug zeigt.

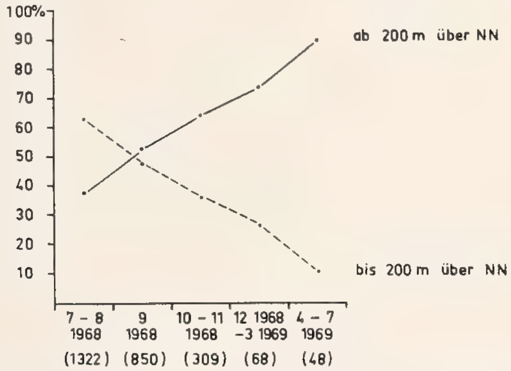


Abb. 12. Der prozentuale Anteil der im Flachland und der im Mittelgebirge vorkommenden Tannenhäher in Abhängigkeit von der Zeit. Einzelheiten im Text.

In Abbildung 12 ist die jeweilige Gesamtzahl der Vögel als 100 % zugrunde gelegt und der prozentuale Anteil der im Flachland bzw. Hügelland oder Mittelgebirge angetroffenen Vögel über der jeweiligen Periode angegeben. Der Anteil der Tannenhäher, die in höher gelegenen Gebieten auftreten, nimmt mit fortschreitender Jahreszeit zu, der Anteil der übrigen natürlich im gleichen Verhältnis ab.

Wie ist nun diese Erscheinung zu erklären? Die Beschaffenheit und Herkunft des Beobachtungsmaterials, dessen Fehlerquellen schon aufgezeigt wurden, spielt diesmal sicher keine entscheidende Rolle. Zunächst wäre zu fragen, ob es sich um eine echte Bestandsverschiebung, d. h. um Ortsveränderungen ein und derselben Individuen gehandelt hat oder bei den im Flachland einerseits und im Hügelland andererseits beobachteten Vögeln jeweils um verschiedene Exemplare. Als Ursache für Fall 1 könnte die Wahl zusagenderer Biotope mit geeigneterer Nahrung angeführt werden. Im zweiten Falle wäre ein rascheres Aussterben der Flachlandvögel bzw. ein längeres Überleben der übrigen denkbar. Aber auch eine Abwanderung der Flachlandvögel über die Grenzen des Untersuchunggebietes hinweg oder/ und eine Zuwanderung von gebietsfremden Vögeln ins Mittelgebirge ist prinzipiell möglich.

Als geeignetere Biotope kann man die Mittelgebirge deshalb ansehen, weil sie im allgemeinen verkehrsmäßig weniger erschlossen und weniger dicht vom Menschen besiedelt sind als das Flachland. Dies könnte den Vögeln bessere Überlebenschancen geboten haben, da sich der Kontakt mit dem Menschen im allgemeinen als nicht vorteilhaft für das Fortleben der Invasionstannenhäher erwiesen hat (S. 225). Demgegenüber war andererseits gerade in den späteren Monaten ein stärkeres Auftreten in Gärten und an anderen menschennahen Örtlichkeiten zu verzeichnen (s. o.), so daß man — gleich ob es sich um eine echte Bestandsverschiebung gehandelt hat oder nicht — annehmen kann, daß im allgemeinen die Vorteile an diesen später gewählten Orten für die Vögel die Nachteile wenigstens zeitweise stärker überwogen als im Flachland. Diese Vorteile bestanden wohl in erster Linie in einem größeren und geeigneteren Nahrungsangebot in Gestalt von Kern- und Steinobst sowie Haselnüssen in Gärten, in manchen Fällen auch der Winterfütterung durch den Menschen (siehe S. 220/221).

Auch im südlichen Belgien war ein Wechsel in der Biotopwahl zu beobachten, der aber nach Tricot (1968, 1969) umgekehrt wie bei uns verlief: Von Juli bis September 1968 wurde die Mehrzahl in Gärten beobachtet, später aber in Wäldern und an Waldrändern. Welche Unterschiede in den ökologischen Bedingungen hier als Ursache anzusehen sind, konnte nicht ermittelt werden. Im Winter 1968/69 jedoch wurden im südlichen Belgien wieder Parks, Gärten und dergleichen von den Vögeln bevorzugt. Gleichzeitig und vor allem im weiteren Verlauf des Jahres 1969 wurde eine Häufung der Beobachtungen besonders in höher gelegenen Teilen der Ardennen festgestellt, vor allem in Gebieten mit ausgedehnten Fichtenwäldern. Man kann hierin eine Parallele zu den in unserem Gebiet beobachteten Erscheinungen sehen (Tendenz der Verlagerung in die Mittelgebirge, Aufsuchen eines dem Brutbiotop ähnlichen Milieus).

Heer (1955) und Peitzmeier (1955) stellten 1954 ein — zumindest anfängliches — Überwiegen der Tannenhäher in Gärten fest. Da die damalige

Invasion etwa zwei Monate später einsetzte als die jüngstvergangene, wurden die Vögel 1954 wie 1968 in Gärten und ähnlichen Biotopen etwa zur gleichen Zeit und damit unter vermutlich sehr ähnlichen ökologischen Bedingungen angetroffen.

II. Nahrung und Nahrungserwerb

a) *Nahrung*

1. Gesamtnahrung

Die Angaben der Berichterstatter über die Nahrung der Vögel ermöglichten mir eine Auswertung auf Grund der folgenden Methode: Jede Feststellung eines Beobachters an einem bestimmten Ort des Untersuchungsgebietes und eine bestimmte Nahrungsart betreffend wurde als eine Angabe gewertet, unabhängig von der Zeitdauer, innerhalb derer die Nahrung registriert wurde, von der Häufigkeit, mit der ein und dieselbe Nahrung innerhalb eines Zeitraumes nachgewiesen werden konnte und unabhängig von der Anzahl der Tannenhäher, die die gleiche Nahrung zu sich nahmen. Gleichartige Feststellungen verschiedener Beobachter vom selben Ort und aus demselben Zeitraum wurden nur einmal gewertet.

Wenn eine derartige Auswertung auch keine exakten Angaben über die Quantität einzelner Nahrungsbestandteile liefern kann, so vermag sie immerhin etwas auszusagen über den ungefähren Anteil einzelner Nahrungsgruppen und deren relative Bedeutung innerhalb der Gesamtnahrung. Zudem stellt sie die einzige Möglichkeit dar, das so heterogene auf Grund von Umfragen gewonnene Material einer Analyse zugänglich zu machen. Mageninhaltsbefunde standen leider nur in geringer Zahl zur Verfügung und wurden mitverwertet: Der Nachweis einer bestimmten Nahrungsart im Magen oder Kehlsack eines Vogels wurde ebenfalls als eine „Angabe“ gewertet.

Tabelle 2 gibt eine sytematische Übersicht über die Gesamtnahrung, wobei alle mir aus unserem Untersuchungsgebiet als Nahrung bekanntgewordenen Pflanzen- und Tierarten aufgeführt sind. Die Zahl der nachgewiesenen Nahrungspflanzen und -tiere war sehr groß: Mindestens 65 verschiedene Spezies konnten erkannt werden.

Abbildung 13 zeigt dasselbe Material der Übersichtlichkeit halber in bestimmten Nahrungsgruppen zusammengefaßt in Form eines Kreisdiagramms.

Ob Tiere und Pflanzen wirklich einen etwa

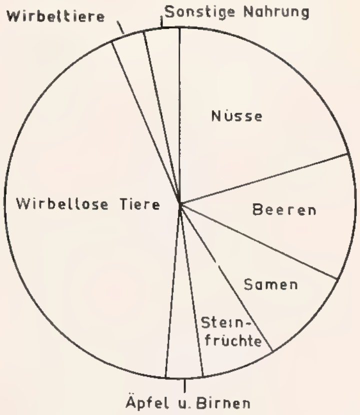


Abb. 13. Übersicht über die Gesamtnahrung der Invasions-Tannenhäher im Untersuchungsgebiet. Einzelheiten im Text und Tabelle 2.

gleichhohen Anteil an der Gesamtnahrung hatten, wie man aus der Darstellung folgern könnte, ist fraglich. Was die Pflanzen anbelangt, so muß man berücksichtigen, daß diese im allgemeinen besser anzusprechen waren als tierische Nahrung. So war es z. B. sehr viel leichter, festzustellen, ob und welche Nüsse oder Beeren ein Tannenhäher aufnahm, als eine ähnlich präzise Feststellung auch bei der Aufnahme wirbellosser Tiere treffen zu können. Gegenüber den Wirbellosen schienen Wirbeltiere keine besondere Rolle zu spielen. Die pflanzliche Nahrung bestand fast ausschließlich aus Früchten und Sämereien. Nüsse überwogen, gefolgt von Beeren und beerenartigen Früchten. Unter den Samen und samenähnlichen Früchten war — wie aus der Tabelle hervorgeht — wiederum nur ein kleiner Teil Nadelholzsamen, auf die Gesamtnahrung bezogen übrigens nur 3,3 % aller Angaben, obwohl doch Koniferen-Samen als Hauptnahrung des Tannenhähers in seinem Brutgebiet immer wieder genannt werden.

2. Schwankungen im Nahrungsverbrauch

Zur Untersuchung jahreszeitabhängiger Verschiebungen in der Nahrungswahl wurde das Material in drei Gruppen aufgeteilt: 1. Angaben aus dem Zeitraum Ende Juli und August 1968, 2. September 1968 und 3. Zeitraum Oktober 1968 bis März 1969, eine Periode, die ein halbes Jahr umfaßt. Die spärlichen Angaben von April 1969 und später blieben unberücksichtigt.

Tabelle 2: Übersicht über die Tannenhäher-Nahrung im Untersuchungsgebiet während der Invasionszeit 1968/69

Anmerkung: Nahrungsarten mit einem vorangestellten x wurden gänzlich oder teilweise (eingeklammert) durch den Menschen an die Tannenhäher verfüttert.

Nahrungsart	Zahl der Angaben		
Pflanzliche Nahrung	266		
Beeren und beerenähnliche Früchte		58	
Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)			12
Eberesche (*Sorbus aucuparia*)			8
Brombeere (*Rubus fruticosus*)			8
Traubenholunder (*Sambucus racemosa*)			4
Himbeere (*Rubus idaeus*)			3
Hagebutte (*Rosa* spec.)			3
Weißdorn (*Crataegus* spec.)			2
Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*)			2
Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*)			2
Zwergmispel (*Cotoneaster* spec.)			1
Mehlbeere (*Sorbus aria*)			1
Erdbeere (*Fragaria vesca*)			1
Faulbaum (*Rhamnus frangula*)			1
Schneeball (*Viburnum opulus*)			1
Schneebeere (*Symphoricarpos albus*)			1
Unbestimmte Beeren und beerenähnliche Früchte			8

Nahrungsart	Zahl der Angaben			
Steinobst		34		
Pflaumen und Zwetschgen (*Prunus domestica*)				29
Schlehe (*Prunus spinosa*)				3
Vogelkirsche (*Prunus avium* ssp. *avium)*				1
Unbestimmtes Steinobst				1
Sonstige fleischige Früchte		17		
(x) Apfel (*Malus sylvestris*)				12
Birne (*Pyrus communis*)				5
Nüsse		100		
(x) Haselnuß *(Corylus avellana*)				80
(x) Eichel (*Quercus* spec.)				7
Buchecker (*Fagus silvatica*)				3
Walnuß (*Juglans regia*)				1
Unbestimmte Nüsse				9
Samen und samenähnliche Früchte		44		
Nadelhölzer			16	
Kiefer (*Pinus* spec.)				5
Lärche (*Larix decidua*)				4
Fichte (*Picea abies*)				2
Tanne (*Abies alba*)				2
Unbestimmte Nadelhölzer				3
Einkeimblättrige Pflanzen			6	
Mais (*Zea mays*)				2
Roggen (*Secale cereale*)				1
Hafer (*Avena sativa*)				1
Unbestimmte Monokotyle				2
Zweikeimblättrige Pflanzen			10	
x Sonnenblume (*Helianthus annuus*)				3
Lupine (*Lupinus* spec.)				1
Bohne (*Phaseolus* spec.)				1
Malve (Malvaceae gen. spec.)				1
Birke (*Betula pendula*)				1
Erle (*Alnus* spec.)				1
x Lein (*Linum* spec.)				1
x Hanf (*Cannabis sativa*)				1
(x) Unbestimmte Samen und samenähnliche Früchte			12	
Sonstige pflanzliche Nahrung		13		
(x) Im natürlichen Zustand (darunter 1× Kartoffel, 2× Pilze)				6
x Vom Menschen verarbeitet (darunter Brot, Viehfutter, Wildfutter, Haferflocken)				7
Tierische Nahrung	224			
Wirbeltiere		15		
Unbestimmte Mäuse (Microtinae, Muridae, Soricidae)				8
Spitzmäuse (Soricidae gen. spec.)				2
x Vögel (Taube, *Columba* spec.)				1
Eidechsen (*Lacerta* spec.)				1
Frösche (*Rana* spec.)				3

Nahrungsart	Zahl der Angaben				
Wirbellose Tiere		207			
Insekten			145		
Heuschrecken i. w. S. (Saltatoria)				3	
Heuschrecken i. e. S. (ohne Grillen)					2
Grillen (Gryllidae)					1
Ohrwürmer (Dermaptera)				2	
Hautflügler				56	
Wespen (Vespidae)					36
Ameisen (Formicoidea, 1× *Lasius* spec.)					10
Bienen (Apoidea, darunter 4× Hummel, *Bombus*)					4
Unbestimmte Hautflügler					6
Käfer				29	
x „Mehlwürmer" (*Tenebrio molitor*)					3
„Mistkäfer" (*Geotrupes*, viell. *Aphodius*)					3
Laufkäfer (Carabidae)					2
Schnellkäfer (Elateridae)					2
Rüsselkäfer (Curculionidae)					2
Blattkäfer (Chrysomelidae)					1
Borkenkäfer (Scolytidae)					1
Unbestimmte Käfer					15
Schmetterlinge (Lepidoptera)				4	
Imagines					2
Raupen					2
Zweiflügler (Fliegen, Brachycera)				3	
Unbestimmte Insekten				48	
Sonstige Wirbellose			34		
Schnecken				9	
Nacktschnecken (Arionidae, dar. 2× *Arion*)					4
Gehäuseschnecken (*Cepaea* spec.)					3
Unbestimmte Schnecken					2
Würmer				25	
(x) Regenwürmer (Lumbricidae)					9
Unbestimmte Würmer					16
Unbestimmte Wirbellose			28		
Sonstige tierische Nahrung		2			
(x) Sonstige Nahrung tier. oder pflanzl. Herkunft[1]	2				
	492				

Tabelle 3 gibt eine Übersicht über die beobachteten Schwankungen im Nahrungsverbrauch. Es konnte jeweils nur ein Teil der in Tabelle 2 niedergelegten Angaben verwendet werden, da sich auch nur ein Teil eindeutig auf einen der drei Zeiträume bezog. Andererseits konnten manchmal Angaben, die in Tabelle 2 nur einmal genannt sind, in Tabelle 3 bei zwei oder drei der Zeiträume getrennt verwertet werden, sofern aus den Angaben der Beobachter hervorging, daß Tannenhäher am selben Ort in zwei oder drei der angeführten Perioden dieselbe Nahrung zu sich nahmen. Die Tabelle hat gleichzeitig als Grundlage für die folgenden Abbildungen 14—16 zu gelten.

---

[1] Außerdem kommt noch die Aufnahme von Steinen (1×) und Zigarettenkippen (2×) hinzu (Conrads 1969), die nicht unter die Nahrung gerechnet wurden. — An dieser Stelle soll auch das hohe Wasserbedürfnis der Vögel erwähnt werden, das auffällig oft aus unserem Untersuchungsgebiet wie den angrenzenden Ländern gemeldet wird.

Tabelle 3: Übersicht über jahreszeitabhängige Verschiebungen im Nahrungsverbrauch der Tannenhäher während der Invasion 1968/69 im Untersuchungsgebiet.

	Anzahl der Angaben im		
Nahrungsart	Juli/Aug. 1968	September 1968	Okt. 1968 bis März 1969
Pflanzliche Nahrung	65	83	85
Beeren und beerenähnliche Früchte	29	10	7
Steinobst	3	18	8
Sonstige fleischige Früchte	2	2	10
Nüsse	13	40	40
Samen und samenähnliche Früchte	15	9	15
Sonstige pflanzliche Nahrung	3	4	5
Tierische Nahrung	120	47	11
Wirbeltiere	9	3	1
Wirbellose Tiere	111	44	9
Insekten	89	28	1
Sonstige bestimmte Wirbellose	10	12	3
Unbestimmte Wirbellose	12	4	5
Sonstige tierische Nahrung	—	—	1
	185	130	96

In Abb. 14 ist der Anteil der Pflanzennahrung schwarz und der Anteil der Tiernahrung weiß dargestellt, um die Verschiebungen in den Hauptnahrungsgruppen besonders deutlich zu zeigen. Demnach nahm der Anteil der pflanzlichen Nahrung mit fortschreitender Jahreszeit auf Kosten der tierischen Nahrung immer mehr zu. Es liegt nahe, die Ursache teils in einer allmählichen Abnahme oder einer geringer werdenden Zugänglichkeit der Nahrungstiere gegen den Winter hin zu suchen, teils aber darin, daß die Tannenhäher später zunehmend über geeignete pflanzliche Nahrung verfügten, die zu Anfang noch nicht vorhanden war.

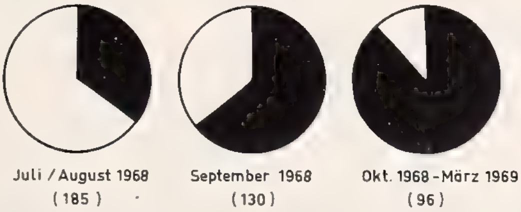


Abb. 14. Übersicht über Verschiebungen im Anteil der beiden Hauptnahrungsgruppen, pflanzliche Nahrung (schwarz) und tierische Nahrung (weiß), in Abhängigkeit von der Zeit.

Das Material zur Pflanzennahrung erlaubte eine weitergehende Aufgliederung: Abb. 15 veranschaulicht auffällige Verschiebungen im Anteil einzelner pflanzlicher Nahrungsgruppen: Beeren, die im August noch fast die Hälfte der Angaben ausmachten, wurden später sehr viel seltener angeführt. Steinfrüchte wurden vor allem im September als Nahrung genannt, Nüsse im August deutlich weniger als in den Monaten ab September. Ein Teil der Verschiebungen läßt sich aus dem unterschiedlichen Reifezustand der Früchte ableiten. So waren Haselnüsse, Zwetschgen, Äpfel und Birnen im August in der Regel noch unreif im Gegensatz zu vielen Beeren. Andererseits schien auch die Vorliebe für bestimmte Früchte eine Rolle zu spielen: So fiel der Anteil der Beeren im September — obwohl deren Angebot im Freiland gewiß nicht ab- sondern eher zugenommen hatte — zugunsten eben reifer oder gar noch unreifer Haselnüsse und Zwetschgen.

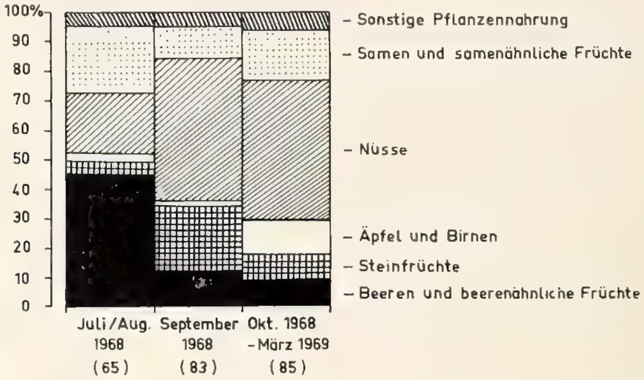


Abb. 15. Übersicht über Verschiebungen innerhalb der Pflanzennahrung in Abhängigkeit von der Zeit.

Im Gegensatz zu den Angaben zur pflanzlichen Nahrung erlaubt das Material zur tierischen Nahrung keine genauere Aufgliederung, da der Anteil der Wirbellosen, die von den Beobachtern nicht angesprochen werden konnten, zu hoch war. Lediglich der Anteil der Insekten an der Gesamt-Wirbellosen-Nahrung soll untersucht werden (Abb. 16): Trotz des wenigstens für die letzte Periode spärlichen Materials kann man eine Tendenz zur Abnahme der Insektennahrung gegen den Winter hin feststellen. Mit der jahreszeitlich bedingten Abnahme bzw. geringeren Zugänglichkeit der Insekten traten andere Wirbellose, z. B. Schnecken und Würmer, mehr in den Vordergrund. Das Material bedarf der Bestätigung durch entsprechende Befunde aus anderen Ländern.

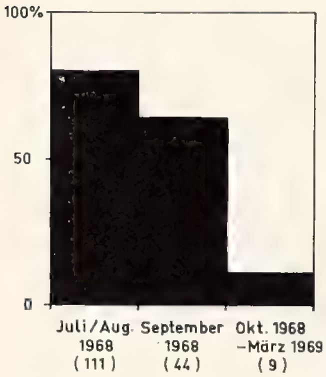


Abb. 16. Der Anteil der Insektennahrung (schwarz) an der Gesamt-Wirbellosennahrung in Abhängigkeit von der Zeit.

Nach der Literatur scheint ein ähnlich breites Nahrungsspektrum auch in den anderen Ländern der Bundesrepublik und in den europäischen Nachbarstaaten beobachtet worden zu sein. Unterschiede bestehen vorwiegend darin, daß einzelne Arten von Nahrungspflanzen und -tieren, die innerhalb der Gesamtnahrung ohnehin eine geringe Rolle spielen, durch andere ersetzt oder ergänzt werden. Die großen Nahrungsgruppen und wichtigsten Arten waren hingegen in den verschiedenen Teilen des Gesamt-Invasionsgebietes dieselben. Allerdings mangelt es meist an Angaben über die quantitative Bedeutung dieser wichtigeren Nahrungsgruppen; hinsichtlich des anfänglichen Überwiegens der Insekten und der späteren Bevorzugung von Haselnüssen stimmen vor allem die Angaben von Erard, Eriksson und Hansson sowie Rinne und Bauch mit unseren Befunden überein.

Als Hauptnahrung während der Invasion 1954/55 wird ganz überwiegend die Haselnuß genannt: Vermutlich war ihr Anteil an der Gesamtnahrung noch höher als 1968/69. Da 1954 das Invasionsmaximum etwa zwei Monate später eintrat, entsprachen die Ernährungsbedingungen vermutlich mehr den Verhältnissen ab September 1968, zu welcher Zeit die Haselnuß ebenfalls die wichtigste Rolle in der Tannenhäher-Ernährung spielte. Zahlreiche Naturbeobachter und Forstleute wiesen übrigens darauf hin, daß die „Haselnußernte“ im Jahre 1968 in unserem Gebiet besonders hoch war, ein Umstand, der den Vögeln natürlich sehr zugute kam. Nach Rinne und Bauch (1970) bewirkte er bei Invasions-Tannenhähern aus dem Main-Taunus-Gebiet anscheinend eine Zunahme des Körpergewichts. Beobachter, die sich ausschließlich oder überwiegend auf Material aus dem August 1968 stützen, nennen vorzugsweise tierische Nahrung und erwähnen die Haselnuß gar nicht oder selten (Suppa und Schroers 1968, Kirsch 1968). Conrads (1969) nennt Mitte Oktober als Beginn der „Haselnußsaison“, während nach Abb. 15 bereits der September in Frage kam. Vermutlich ist die Mitverwendung von Material aus weiter südlich und westlich gelegenen Landesteilen — in denen die Haselnüsse früher reif werden — für dieses Ergebnis unserer Gesamtberechnung verantwortlich.

b) Nahrungserwerb

Die überwiegende Mehrheit der Beobachter berichtet von Vögeln, die der Nahrungssuche vom Erdboden aus nachgingen. An zweiter Stelle folgen Angaben über Tannenhäher, die ihre Nahrung in Weidepfählen, Baumstubben, unter Baumrinde und dergleichen suchten; ein Teil dieser Angaben muß mit unter die vorige Gruppe gerechnet werden. Pfähle und Pfosten von Weidezäunen und Wildgatter dienten den Vögeln nicht nur als Objekte der Nahrungssuche (Kerbtiere im morschen Holz und unter Rinde), sondern auch als Ruheplätze, ferner als Sitzwarten bei der Jagd auf fliegende Insekten oder Beutetiere auf dem Boden und schließlich als Widerlager beim Öffnen von Nüssen. Etwa 150 verschiedene Beobachter nennen derartige Sitzgelegenheiten. An dritter Stelle standen Bemerkungen über Vögel, die ihre Nahrung unmittelbar aus Sträuchern und Bäumen bezogen. Andere Formen des Nahrungserwerbs, wie der Fang von Insekten im Flug, der Besuch von Vogelfutterhäusern, traten gegenüber den ersterwähnten zurück.

Im folgenden werden einige auffällige Verhaltensweisen, den Nahrungserwerb betreffend, geschildert, im allgemeinen aber nur, soweit dies nicht bereits durch Conrads (1969) geschehen ist.

Einige Eigenarten im Verhalten weisen den Tannenhäher als einen Vogel aus, der sich überwiegend von Nadelholzsamen ernährt: So wurde beobachtet, wie Tannenhäher Koniferenzapfen mit den Füßen auf einem Widerlager festhielten, während sie mit dem Schnabel die Samen zwischen den Schuppen hervorzogen. Ebenso verfährt die Art auch in ihrer Heimat bzw. die dickschnäblige Rasse etwa in den Alpen. Das Festhalten der Beute mit den Füßen wurde nun manchmal auch in Fällen beobachtet, in denen es gar nicht sinnvoll oder notwendig erscheint: So berichtet ein Beobachter (v. Twickel) von einem am 15. 8. 68 beobachteten Häher (Lembeck über Dorsten): „Obwohl es in diesem Fall sinnlos war, versuchte der Vogel immer, mit dem rechten Fuß die [Hafer-]Körner festzuhalten, als ob es Haselnüsse oder andere Früchte wären." Ähnlich wurden auch mittelgroße Beeren und weiche Früchte zunächst oft zu einer Warte getragen, dort mit den Füßen festgehalten (so z. B. eine Brombeere auf einem Foto, das Mitte September 1968 in einer Aachener Tageszeitung erschien) und dann stückweise verspeist. Ähnliches hat auch für Haselnüsse zu gelten, deren Kern portionsweise in kleinen Bröckchen verschlungen wird (Blana 1970) oder im Schnabel zerdrückt wird (Conrads). Daß Tannenhäher Haselnüsse mit Schale im Schnabel zerdrückt hätten, konnte nicht nachgewiesen werden (Lippens und Wille 1968 geben aber zwei solcher Fälle für 1954 an). Entsprechende Angaben beruhen meines Erachtens auf einer Täuschung: Oft bewahrten Tannenhäher anfänglich die Nüsse — mit oder ohne Schale — in ihrem Kehlsack auf, um sie später bei Bedarf — oft außer Sicht des Beobachters — erneut hervorzuholen, zu verstecken oder — nach dem Aufhacken (!) mit dem Schnabel — wirklich zu verzehren. Zur Beschreibung des eigentlichen Öffnens der Haselnüsse siehe z. B. Peitzmeier (1955), Conrads (1969) und Blana (1970).

Bei Steinobst-Nahrung scheinen Tannenhäher gelegentlich oder häufig nur den Steinkern aufzunehmen. Doch berichten zwei Beobachter unabhängig voneinander, daß Tannenhäher beim Verzehr von Pflaumen den Stein fallenließen. In einem anderen Fall suchte sich ein Vogel aus Apfeltrester, der für die Wildfütterung ausgelegt war, nur die Kerne heraus. Auch das Fressen von Kernen aus nicht verarbeiteten Äpfeln und Birnen wurde beobachtet. Ein Teil der in den Tabellen 2 und 3 unter „Steinobst" und „sonstige fleischige Früchte" angegebenen Nahrung müßte demnach unter die „Nüsse" oder die „Samen und samenähnlichen Früchte" gerechnet werden. Auch Creutz und Flössner (1958) weisen für 1954 darauf hin, daß die Häher es mal mehr auf das Fruchtfleisch der Äpfel, mal mehr auf die Kerne abgesehen hatten. Die Beobachtungen deuten auf die Vorliebe der Vögel für nußartige (Schließ-)Früchte hin.

Eine der auffälligsten Verhaltensweisen war das Plündern von Wespennestern (Erdbauten). Sehr gute Schilderungen dieses Verhaltens finden sich bei Buschmeier (im Westf. Jägerboten 1968), Röttler (bei Bruns 1969), Sylvester (1968) und Conrads (1969). Auch das Plündern von Hummelnestern ist bereits geschildert worden (Glause 1969). In diesen Fällen hatten die Vögel es mal mehr auf die Imagines, mal mehr auf Larven und Puppen abgesehen; dies gilt auch für andere Insektengruppen, geht aber außer bei den Schmetterlingen nicht aus Tabelle 2 hervor.

Insekten — vielleicht auch Spinnen (bei uns keine sicheren Beobachtungen, aber in anderen Ländern) — stellten zweifellos den Hauptteil der tierischen Nahrung. Die zugehörigen Beobachtungen zum Nahrungserwerb betreffen besonders häufig Fälle, in denen Tannenhäher — „nach Art der Spechte", wie es vielfach in den Berichten heißt — mit dem Schnabel morsches Holz bearbeiteten oder Rinde ablösten, um an die darunter befindlichen Kleintiere zu gelangen. Anderen Insekten — sofern sie nicht unmittelbar vom Boden aus aufgenommen wurden — stellten die Tannenhäher häufig von einer mehr oder weniger erhöhten Sitzwarte aus nach. Dann flogen sie jeweils kurz auf den Boden und wieder auf die Warte zurück.

Ähnlich wie mit Nüssen und manchen Früchten, die auf einer harten Unterlage mit den Füßen festgehalten und dann mit dem Schnabel bearbeitet wurden, verfuhren die Vögel oft auch mit Insekten. So berichtet ein Beobachter (Michels, bei Düsseldorf-Mettmann): „Einer nahm zwei Schritte vor mir eine Raupe auf, mit der er auf einen Pfahl flog, wo er sie, auf der Raupe stehend, verspeiste" (August 1968). Auch langhaarige Raupen wurden verzehrt.

Gelegentlich gingen die Vögel auch an Aas: Tannenhäher wurden beobachtet, wie sie sich mit toten Tieren beschäftigten, die sie vermutlich nicht selbst getötet hatten, so mit Fröschen, einer Maus, einer Blindschleiche und einem an Myxomatose verendeten Kaninchen. Möglicherweise hatten es die Häher hierbei auch auf die Insekten abgesehen, die durch das Aas angelockt wurden, oder auf Fliegenmaden.

Bei der Nahrungssuche am Boden wurden „männerfaustgroße" Steine umgedreht oder aus der Erde gestochert. Vereinzelt sollen die Vögel sogar beim Kartoffelausmachen wie Möwen und Krähen den Pflügen gefolgt sein, um freigelegte Insekten und Würmer aufzunehmen (September 1968, Raum Schermbeck über Wesel). Bemerkenswert ist auch die Aufnahme von Insekten und/oder Würmern aus „Kuhfladen". Die beiden letztgenannten Formen des Nahrungserwerbs werden auch von Paulussen (1968) für das nördliche Belgien, die Beschäftigung der Vögel mit „Kuhfladen" von Busche (1970) für Schleswig-Holstein/Hamburg und von Erard (1970) für Frankreich genannt.

Gelegentlich erschienen Tannenhäher auch an Vogelfutterhäusern, an Wildfutterplätzen oder an Stellen, an denen Geflügel gefüttert wurde. Mischfutter, Fett und Haferflocken werden als entsprechende Nahrung angegeben, wie aus Tabelle 2 hervorgeht, jedoch nicht allzu häufig. Die Aufnahme von Preßfutter für Wild ist wahrscheinlich, konnte aber nicht sicher nachgewiesen werden. Bei Fütterungsversuchen durch den Menschen zeigten Tannenhäher eine besondere Vorliebe für Mehlwürmer.

Zur Versteckaktivität des Tannenhähers in unserem Gebiet siehe Conrads (1969) und Blana (1970). Ergänzend hierzu möchte ich noch eine Beobachtung anführen, die zeigt, welche Schwierigkeiten die Vögel manchmal mit dem Tarnen der Nahrung haben, die sie verstecken wollen.

So schreibt ein Beobachter (Boeckmann) über einen am 27. 10. 68 südlich Beckum beobachteten Häher: „. . . , der auf einem waagerecht gewachsenen morschen Ast mit einer Gabelung entweder eine Haselnuß oder eine Eichel in die Gabel legte, sodann mit Stücken des morschen Astes versuchte, die Nahrung abzudecken. Als ihm das nicht gelang, brach er zunächst mit dem Schnabel einen dünnen Ast ab und versuchte, diesen auf die Nahrung zu legen, was natürlich nicht gelingen konnte. Zuletzt versuchte er, die Nahrung mit einem welken Blatt abzudecken, das auch herunterfiel. Er strich sodann ab."

Zweimal konnten Tannenhäher auch beim Verstecken einer Spitzmaus beobachtet werden (Conrads, Blana). Dies zeigt erneut, daß Tannenhäher mehr an den Erwerb pflanzlicher Nahrung angepaßt sind und gegenüber tierischer Nahrung mitunter ein wenig zweckmäßiges Verhalten zeigen. Sicher ist die Versteckaktivität im Herbst stärker ausgeprägt (Swanberg 1951) und richtet sich eben dann in der Heimat der Vögel besonders auf Zirbelnüsse, bei uns hingegen auf Haselnüsse und mitunter auf tierische Nahrung, die sich weniger zum Verstecken eignet. Nach Piazza und Verdin (1969) benahmen sich Tannenhäher mitunter auch beim Verstecken pflanzlicher Nahrung unzweckmäßig.

Mehrere Beobachtungen sprechen dafür, daß sibirische Tannenhäher auch bei uns im Winter an die Vorräte gegangen sind, die sie im Herbst selbst angelegt hatten. Die erwähnte „Seßhaftigkeit" der Vögel im Herbst und Winter erhält auch hierdurch ihre Bedeutung.

III. Todesursachen und Überlebenschance

In der nachfolgenden Tabelle ist eine Übersicht über die Todesursachen — soweit bekannt geworden — von 123 Tannenhähern gegeben, über die von den Beobachtern berichtet worden war.

Tabelle 4: Todesursachen von 123 Tannenhähern aus dem Untersuchungsgebiet

	Todesursache	Anzahl
1.	Abschuß	25
2.	Straßenverkehr	9
3.	Verschiedenartige andere Unfälle	5
4.	Tierische Feinde	6
5.	Krankheiten	3
6.	Ursache unbestimmt (Abschuß möglich)	48
7.	Ursache unbestimmt (kein Abschuß)	27
		123

Von diesen 123 Exemplaren war bei 111 eine genaue Zuordnung nach dem Fundmonat möglich. Hierbei ergaben sich bei Gegenüberstellung der im August verendeten Vögel mit den später gestorbenen folgende Zahlenverhältnisse: Abschuß und „Abschuß-Verdächtige" (Gruppen 1 und 6: 40 : 25; „Unfälle" (Gruppen 2 und 3): 7 : 0; unbestimmte Todesursache (Gruppe 7): 21 : 5; Sonstige (Gruppen 4 und 5): 3 : 10. Gesamtverhältnis: August : später = 71 : 40.

Diese Auswertung gibt nur einen kleinen Überblick über die Todesursachen, die in Frage kamen; es ist nicht einmal sicher, daß er auch repräsentativ ist. Die Zahl der gemeldeten Tannenhäher stellt zudem nur einen Bruchteil der tatsächlich zu Tode gekommenen dar. Da Abschüsse meist verheimlicht wurden, erscheint die relative Anzahl der Vögel, bei denen Abschuß als Ursache angegeben wurde, recht beachtlich. Auch war die Anzahl toter Tannenhäher, die sich während der Invasionszeit bei Präparatoren ansammelten, erstaunlich hoch. Hier sollen nur einige Beispiele genannt werden: Raum Rheydt, August und September 1968, bei zwei Präparatoren zusammen ca. 100 Ex.; Umgebung Lindlar, gesamter Invasionszeitraum ca. 60 Ex. Mehrere Fälle, in denen sich bei einzelnen Präparatoren bis zu 20 Tannenhäher befanden, wurden bereits frühzeitig gemeldet. Die Informationen über Tannenhäher bei verschiedenen anderen Präparatoren lauteten „massenweise" oder „haufenweise". In den meisten der Fälle dürfte der Abschuß an erster Stelle der Todesursachen gestanden haben. Aus dem von der Invasion bereits schwächer betroffenen Baden-Württemberg (insgesamt 181 Beobachtungen mit zusammen 346 Vögeln) wurden im gesamten Invasionszeitraum 53 Abschüsse bekannt (!) (Gatter 1969).

Nimmt man an, daß die meisten der in Tabelle 4 unter Gruppe 6 angeführten Fälle ebenfalls zu Lasten des Abschusses gehen, so war mindestens die Hälfte der gemeldeten Todesfälle auf unrechtmäßiges Verhalten des Menschen (Tannenhäher gehören zu den geschützten Vogelarten) zurückzuführen. Rechnet man noch die Vögel hinzu, die durch Verkehrsunfälle und sonstige durch das Zusammentreffen mit unserer Zivilisation bedingte Unfälle getötet wurden (vielleicht ein Fünftel aller Todesfälle einschließlich einiger in Gruppe 7), so wird deutlich, daß unter den Feinden der Vögel dem Menschen ganz sicher der erste Platz zukam.

Exakte Zahlen zur Anzahl der ins Untersuchungsgebiet eingewanderten Vögel können leider nicht gegeben werden; man kann nur sagen, daß es sich um Tausende gehandelt hat. Trotz der vielen Tannenhäher, die direkt oder indirekt durch den Menschen umgekommen sind, erscheint es in Anbetracht der hohen Ausgangszahl und der raschen Abnahme innerhalb von 1$^1/_2$ Monaten unwahrscheinlich, im Zusammentreffen mit dem Menschen die Hauptursache für den Rückgang der Vögel anzusehen, wenn ihr auch sicher eine große Bedeutung zukam.

Auf Seite 207 wurden Gründe für die Annahme genannt, daß die Vögel im Laufe des August zu einem Großteil nach Westen abgewandert sein könnten. Aber auch dort — wie in allen von der Invasion betroffenen Ländern — nahmen die Vögel schließlich stark ab, ohne daß ein Rückzug beobachtet werden konnte. Man muß also — will man den Menschen nicht als Hauptursache sehen — nach weiteren Faktoren als Todesursachen suchen. Relativ geringe Bedeutung kam offenbar tierischen Feinden (den gefundenen Rupfungen nach Raubzeug und Greifvögel) zu. Wichtiger war die letzte Gruppe in Tabelle 4 mit ungewisser Todesursache, bei der Abschuß mit großer Wahrscheinlichkeit nicht in Frage kam und andere Unfälle anscheinend keine Rolle spielten. Hier stehen Verhungern und Krankheiten zur Diskussion.

Angaben darüber, daß Vögel verhungert oder abgemagert gefunden wurden, sind spärlich oder ungewiß. Vielmehr häuften sich Meldungen — auch aus den Herbst- und Wintermonaten —, daß die Tiere sich in guter Kondition befunden hätten. Hinsichtlich ihrer Nahrungswahl zeigten sie ja eine erstaunliche Umstellungs- und Anpassungsfähigkeit. Wenn auch die in der Heimat überwiegende Koniferensamen-Nahrung bei uns durch andere pflanzliche oder durch tierische Nahrung ersetzt wurde, so deuten doch Literaturangaben (z. B. Jung 1966; siehe auch die Mageninhaltsbefunde bei russischen Vögeln in Heidemann und Schütz 1936) darauf hin, daß die dünnschnäblige sibirische Rasse sich auch in ihrer Heimat zu manchen Zeiten ähnlich verhält. Hierfür spricht vor allem die „Selbstverständlichkeit", mit der die Vögel bei uns nach Art der Spechte Kerbtiere aus Holz und unter Rinde hervorholten, die Art, wie sie fliegende Insekten geschickt aus der Luft fingen oder auch die erstaunliche Zielstrebigkeit und Fertigkeit, mit der Tannenhäher das Ausgraben und Ausnehmen von Wespennestern betrieben — um nur einige Beispiele aus der Vielfalt des Nahrungserwerbsverhaltens zu nennen. Da ähnliches auch überall im sonstigen Invasionsraum festgestellt werden konnte, kann es sich nicht um das Verhalten einzelner Nahrungsspezialisten unter den Tannenhähern gehandelt haben, sondern um ein angeborenes Verhalten bzw. um eine arteigene Anpassungsfähigkeit. Hierfür spricht auch das geschickte Öffnen von Haselnüssen (ob bei allen Tieren?, siehe unten), obwohl dünnschnäblige Tannenhäher — jedenfalls soweit sie aus Sibirien stammen — die Haselnuß kaum kennen dürften (Blasius 1886, Peitzmeier 1955.) Hinsichtlich seines nahrungsökologischen Verhaltens paßt der Tannenhäher vielmehr zu den allgemein recht robusten und zur Omnivorie neigenden anderen Angehörigen der Rabenvogelfamilie. Hierfür sprechen sich auch Rinne und Bauch (1970) nach ihren Untersuchungen in Hessen aus.

Für Nahrungsknappheit im Untersuchungsgebiet gibt es keinerlei Anhaltspunkte, und eine auffällige Nahrungskonkurrenz mit anderen Arten wurde ebenfalls nicht beobachtet.

Wenn somit die Quantität der Nahrung durchaus gesichert schien, so könnte man noch an einen Mangel an qualitativ geeigneter Nahrung als Ursache für ein Aussterben der Vögel denken, d. h. an einen Mangel an spezifischen, etwa in Koniferen-Samen enthaltenen Nahrungsstoffen. Wegen der deutlichen, offenbar arteigenen Neigung zur Omnivorie, insbesondere Verhaltensweisen, die auf eine angeborene Anpassungsfähigkeit im Nahrungserwerb hindeuten, halte ich diese Möglichkeit für sehr unwahrscheinlich. Ich glaube daher auch nicht, daß — falls Tannenhäher überhaupt aus Mangel an Koniferensamen eingegangen sind — dies bereits nach einigen Wochen geschehen ist, Zeiträumen, die auch in der Heimat der Vögel ohne Nachteil durch eine Umstellung auf andere Nahrung überbrückt werden. Gegen einen entscheidenden Einfluß solcher spezifischer Nahrungsabhängigkeit spricht auch die Tatsache, daß Tannenhäher sich bei uns im Winter wochen- und monatelang unter menschlicher Kontrolle aufgehalten und dabei offenbar kaum Nadelholzsamen — geschweige denn Samen der Zirbelkiefer — zu sich genommen haben. Auch die Tatsache, daß die Vögel relativ leicht zu käfigen sind und dann ohne Koniferensamen auskommen, spricht in diesem Sinne (siehe z. B. Heidemann und Schüz 1936). Auch besteht die Hauptnahrung der anderen Rasse (*N. c. caryocatactes*) in Skandinavien aus Haselnüssen (Swanberg 1951). Derartig lebensentscheidende Unterschiede in der Reaktion auf die Nahrung innerhalb zweier Rassen sind unwahrscheinlich.

Aber auch in anderer Hinsicht hätte ein Mangel an qualitativ ungeeigneter Nahrung betsanden haben können. Nach Blasius (1886) gibt es Beziehungen zwischen Schnabellänge und -stärke der beiden Rassen einerseits und ihrer Ernährungsweise andererseits. So ist *N. c. caryocatactes* offenbar besser an dickschalige Zirbelkiefersamen und Haselnüsse, *N. c. macrorhynchos* dagegen mehr an die dünnschaligen Samen der sibirischen Zirbelkiefer angepaßt. Solche Abhängigkeiten — falls sie wirklich so gravierend sind — hätten natürlich in unserem Raum wenigstens für einen Teil der Sibirier zu Ernährungsschwierigkeiten führen können. Zwar fehlt es an derartigen Beobachtungen, doch wäre es denkbar, daß ein entsprechendes Verhalten den Beobachtern wegen der raschen Eliminierung der betroffenen

Vögel entgangen ist und ihre Aufmerksamkeit ganz durch die besser angepaßten überlebenden Vögel in Anspruch genommen wurde. Exakte Wahlversuche mit Nüssen und Samen verschiedener Schalendicke und -form bei gekäfigten Vögeln beider Rassen wären erforderlich, wobei man wegen der starken Variabilität der Schnäbel innerhalb der Subspezies auch verschiedene Individuen ein und derselben Rasse untersuchen sollte. Bei manchen Exemplaren wurde auch eine unterschiedliche Länge von Ober- und Unterschnabel festgestellt (siehe z. B. Plucinski 1970 für die Invasion 1954). Sollte nicht auch hierin eine Beziehung zur Ernährung liegen? Anscheinend hacken Tannenhäher mit leicht geöffnetem Schnabel (Blana 1970), ähnlich wie die Meisen, bei denen nur der Oberschnabel auf die Schale trifft (Ludescher 1968). — Gegen die Wirksamkeit einer derartigen Auslese unter den bei uns eingewanderten Vögeln spricht wiederum die Reichhaltigkeit des „Speisezettels" und damit die Umstellungsfähigkeit, die anscheinend doch für alle oder die meisten der zugewanderten Vögel galt, sowie die Tatsache, daß die Hauptabnahme des Tannenhäher-Bestandes bereits erfolgt war, als die Haselnuß ihre vorherrschende Bedeutung in der Ernährung erst bekam (Abb. 2 und 15).

Es bleibt schließlich noch die Frage nach dem Einfluß von Erkrankungen auf die Sterblichkeit der Vögel zu erörtern. Fälle, in denen Krankheiten erkannt werden konnten, waren recht selten (Tabelle 4, Gruppe 5). Einmal handelte es sich nach Angabe des Landesmuseums für Naturkunde/Münster um Brustfellentzündung. Dies läßt vermuten, daß vielleicht Erkältungskrankheiten eine Rolle gespielt haben könnten. Die Witterungsbedingungen (Abb. 17) im kritischen Zeitraum (Mitte August bis Anfang Oktober 1968) waren — wenigstens für mitteleuropäische Verhältnisse — nicht sonderlich

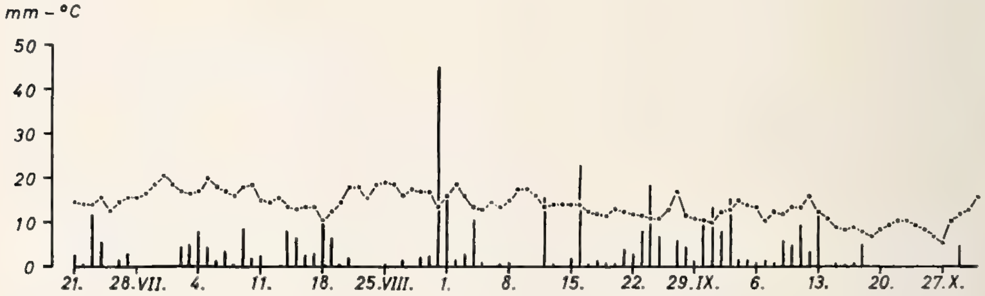


Abb. 17. Die Witterungsbedingungen in Nordrheinwestfalen im Zeitraum vom 21. 7. bis 31. 10. 1968 nach Unterlagen des Deutschen Wetteramtes Essen*). Als repräsentativ wurden die sieben Orte Münster, Bad Salzuflen, Kahler Asten, Lüdenscheid, Kleve, Aachen und Bonn ausgewählt. Angegeben ist jeweils der Mittelwert aus den Lufttemperatur-Tagesmitteln der Orte bzw. das Mittel aus den Niederschlagssummen (Niederschläge wurden jeweils morgens gemessen und beziehen sich auf die vorangegangenen 24 Std.).

---

*) Dem Deutschen Wetteramt Essen danke ich für die freundliche Zusammenstellung und Überlassung der Wetterdaten.

ungünstig. Bis auf einen kurzen Zeitraum Ende August/Anfang September war die Niederschlagsneigung mit Ausnahme einzelner Tage gering, die Temperaturen waren weder nach der einen noch nach der anderen Seite extrem. Die Schlechtwetterperiode Ende August/Anfang September spiegelt sich in Abb. 2 in dem vorläufigen Minimum gemeldeter Tannenhäher für die Woche vom 29. 8.—4. 9. wieder. Schon vorher war aber die Zahl der gemeldeten Vögel auf die Hälfte der um den 11. 8. vorhandenen gesunken und auch zu Beginn der Schlechtwetterlage gegen Ende September war der Rückgang der Tannenhäher-Zahlen bereits im wesentlichen abgeschlossen. Dennoch ist es nicht ausgeschlossen, daß Witterungsbedingungen, die uns günstig erscheinen, für die Vögel — im Vergleich zu den Verhältnissen in ihrer Heimat — ungünstig sind.

Weiterhin ist es denkbar, daß Tannenhäher bei uns mit Krankheitskeimen in Berührung kamen, denen gegenüber sie — im Gegensatz zu unseren Vögeln — keine Resistenz bzw. Immunität entwickelt hatten. Eine erhöhte Anfälligkeit, bewirkt durch relativ ungünstiges Klima (atlantisch statt kontinental) könnte hierbei mitgewirkt haben. Es ist auch daran zu denken, daß bereits erkrankte Tannenhäher — abgesehen von ihrer sonstigen Vertrautheit — leichter anderen Unbilden ihres neuen Lebensraumes (Feinde, Straßenverkehr) zum Opfer gefallen sind als gesunde Vögel.

Nach Johansen (1944) beträgt das Gewicht der Sibirier in ihrer Heimat im Mittel beim ♂ 166 g und beim ♀ 159 g. Von 24 Invasionsvögeln aus Nordrhein-Westfalen, bei denen zugleich Geschlecht und Gewicht festgestellt wurde, lagen die entsprechenden Mittelwerte bei 161 g (9 ♂) und 150 g (15 ♀) (S. 187), also nicht wesentlich darunter. Aus der Tabelle von Rinne und Bauch (1970; Main-Taunus-Gebiet) lassen sich folgende Werte errechnen: 24 ♂: 156,6 g; 10 ♀: 151,7 g. Größere Unterschiede in den Mittelwerten ergeben sich bei einem Vergleich mit den von Dementiev et al. (1954) angegebenen Gewichten (176,4 bzw. 169,4 g). Bemerkenswerter als Unterschiede im Durchschnittsgewicht sind vielmehr Unterschiede in den Gewichtsschwankungen: Sie waren bei unseren Vögeln anscheinend sehr viel höher (bei den ♂ zwischen 117 und 183 g, bei den ♀ zwischen 110 g und 178 g (S. 187); Rinne und Bauch: 24 ♂: 123—185 g, 10 ♀: 136—162 g). Bei dem Material aus unserem Gebiet wurden die Minma von der Maxima bei den ♂ um 57 %, bei den ♀ um 63 % übertroffen. Bei den von Dementiev et al. angegebenen Werten sind die entsprechenden Zahlen 31 und 48 % (40 ♂: 153—190 g, 28 ♀: 124—184 g). Nach dem weiten Gewaltflug aus dem Osten war eine mäßige Gewichtsabnahme durchaus zu erwarten. 17 der 24 Vögel wurden im August untersucht, der Rest im September. Gewichte aus den Wintermonaten liegen leider nicht vor. Einige Vögel mit extrem geringem Gewicht könnten allerdings auf bedrohliche Störungen in ihrer Lebensweise und schließlich im Stoffwechsel hindeuten. Beim Vergleich muß man auch berücksichtigen, daß die meisten unserer Vögel nicht gefangen oder geschossen, sondern tot gefunden wurden. Einige von ihnen wurden nicht unmittelbar nach ihrem Tode, sondern erst 1—2 Tage später abgeliefert und gewogen, was die Gewichte etwas herabgedrückt haben kann.

Ein Vergleich mit der Literatur zeigt, daß die meisten Beobachter die Frage nach den Todesursachen der Invasions-Vögel aus ihren Erörterungen ausgeklammert haben. Die meisten übrigen Autoren — soweit sie sich etwas ausführlicher mit der Ernährung der Tannenhäher im Invasionsgebiet beschäftigt haben — lehnen Nahrungsmangel als Ursache ab. Tricot (1968 a) hält allerdings den Mangel an spezifischer Nahrung (Koniferensamen) für die Hauptursache. Peitzmeier (1955) hält — sicher zu Recht — den Menschen für einen der wichtigsten Feinde unserer Sibirier; für Creutz und Flössner (1958) ist der negative Einfluß des Menschen überhaupt entscheidend für das so oft genannte „Totwandern" der Tannenhäher.

Scheifler (1969) berichtet von Tannenhähern, die nach ihrer Ankunft im Invasionsgebiet (Askania-Nowa, 1944) teilweise stark geschwächt erschienen; manche starben und „bei der Untersuchung der geschwächten Vögel ergaben sich außer einer starken Auszehrung keinerlei pathologische Veränderungen, und Außen- und Innenparasiten konnten nicht massenhaft ermittelt werden". Tricot (1968 a) glaubt in zahlreichen Fällen bei Tannenhähern „Anzeichen völliger Erschöpfung" gefunden zu haben und eine relativ hohe Anzahl tot gefundener Vögel, die „anscheinend auf natürliche Weise ums Leben gekommen sind". In unserem Gebiet wurden erschöpfte Vögel recht selten angetroffen. Immerhin war die Zahl der Totfunde mit unbestimmter, aber sicher nicht abschußbedingter Todesursache nicht nur im August am höchsten — dies war nach der hohen Gesamtzahl der Beobachtungen in diesem Monat zu erwarten —, sie war auch im Vergleich zu den Folgemonaten relativ viel höher als bei den anderen Todesursachen (siehe den Abschnitt im Anschluß an Tabelle 4).

Die Hauptursache für die erste große Abnahme der Vögel liegt meines Erachtens in Störungen psychischer und physischer Art, direkt oder indirekt hervorgerufen durch eine ungewöhnliche Ausgangssituation: Bereits in der Heimat waren die Vögel einer starken Belastung, vergleichbar mit dem bei Kleinsäugern wirksamen „Stress" ausgesetzt. (Nahrungsmangel hat nach unseren bisherigen Erkenntnissen wenigstens bei den großen Invasionen nur als Auslöser in einem Teil des Brutgebietes, nicht jedoch als eigentliche Ursache für das Invasionsverhalten zu gelten, das durch Überbevölkerung hervorgerufen wird.) Hieran schloß sich ein „Gewaltflug" an, auf dem die Vögel vermutlich sehr wenig Nahrung zu sich nahmen. Im Invasionsgebiet schließlich trafen sie auf Lebensbedingungen (Klima, Lebensraum, Ernährung), die von den gewohnten auffällig verschieden waren. Hierbei bleibt es ungewiß, inwieweit derartige Einflüsse auf die Konstitution der Vögel direkt zum Tode der Tiere geführt haben, oder ob sie die Tiere durch eine Schwächung anfälliger für andere feindliche Einwirkungen ihrer neuen Umwelt gemacht haben.

Ganz anders scheint die Situation bei den Vögeln, die diese erste Auslese überstanden und sich an die Bedingungen ihrer neuen Umwelt gewöhnt hatten. Beim Absinken ihrer Zahl sind vermutlich direkte feindliche Umwelteinflüsse (Abschuß, Verkehr, Raubzeug) die Ursache, denen die Vögel „von Natur aus" wegen ihrer relativ großen Vertrautheit stärker ausgesetzt waren als andere Arten.

Die Zahl der übriggebliebenen Vögel ist natürlich schwer abzuschätzen. Da sich die Tiere offenbar im Frühjahr nach einer Invasion — sofern sie nicht den Rückweg in ihre Heimat antreten — in Gebiete zurückziehen, die dem angestammten Brutbiotop ähnlich sind, gelangen sie damit meist in menschenärmere Landschaftsteile, in denen sie sich zudem verteilen. Die meisten werden bei diesem Bestreben in die Brutgebiete der heimischen Tannenhäher-Rasse gelangen und sind dann, zumal wenn sie — ein Grund für ihr Überleben! — ihre ursprüngliche Vertrautheit verloren haben, nicht mehr nachweisbar.

Zusammenfassung

Auf Grund von Umfragen unter der Bevölkerung und Mitteilungen von Ornithologen und Forstleuten wurden Angaben über die Tannenhäher-Invasion 1968/69 gesammelt und quantitativ ausgewertet:

1. Messungen ergaben, daß ein Großteil der eingewanderten Vögel zur Rasse *Nucifraga caryocatactes macrorhynchos* gehörte.

2. Die ersten sicheren Beobachtungen von Invasions-Tannenhähern erfolgten in der zweiten Julihälfte 1968. Höhepunkt der Invasion in der Woche vom 8. bis 14. August. Bereits in der zweiten Augusthälfte erfolgte eine starke Abnahme. Im Herbst war eine deutliche Konzentration der übriggebliebenen Tiere auf wenige ökologisch günstige Stellen zu verzeichnen. Letzte Beobachtung in der zweiten Julihälfte 1969. Eine Brut konnte nicht nachgewiesen werden.

3. Die Seßhaftigkeit der eingewanderten Tannenhäher nahm vom Sommer bis zum Winter hin zu.

4. Die Zugrichtung überhinfliegender Tannenhäher lag meist zwischen Süd und West.

5. Sichere Meldungen über Rückzug im Frühjahr fehlen.

6. Fluchtdistanz: 36,2 % aller Angaben bezogen sich auf weniger als 3 m, 71,9 % auf weniger als 6 m.

7. Zunächst bevorzugten die Vögel Waldungen. Gegen den Herbst hin und im Winter traf man die meisten in der Nähe menschlicher Gebäude und in Gärten an. Im Laufe der Invasionszeit erfolgte eine fortschreitende Verlagerung in höher gelegene Teile des Untersuchungsgebietes.

8. Pflanzennahrung: Fast ausschließlich Früchte und Sämereien; Nüsse überwogen, gefolgt von Beeren. Tierische Nahrung: Überwiegend Insekten, insbesondere Wespen und deren Brut, danach Käfer.

9. Im Verlauf der Invasionszeit nahm der Anteil der pflanzlichen Nahrung mit fortschreitender Jahreszeit auf Kosten der tierischen Nahrung zu.

10. Die meisten Tannenhäher suchten ihre Nahrung auf dem Boden.

11. Unter den nachgewiesenen Todesarten stand der Abschuß durch den Menschen an erster Stelle. In vielen Fällen blieb die Todesursache ungeklärt. Ein Mangel an geeigneter Nahrung bestand sehr wahrscheinlich nicht. Das Durchschnittsgewicht der eingewanderten Vögel war etwas geringer als bei Tannenhähern in Sibirien; Gewichtsschwankungen waren bei uns größer als in der Heimat der Vögel.

12. Vermutlich hat eine stark belastende Ausgangssituation zu Beginn der Invasion die Sterblichkeit der Vögel vergrößert. Nach dieser ersten Auslese erlagen die meisten Übriggebliebenen im Winter den feindlichen Einwirkungen ihres neuen Lebensraumes. Der Rest wird — soweit kein Rückzug erfolgte — in der heimischen Tannenhäher-Bevölkerung aufgegangen sein.

Summary

A large number of data and informations on the 1968/69 — invasion of Nutcrackers received from ornithologists, hunters and foresters, have been collected and have been analyzed quantitatively with the following results:

1. Measurements showed, that a great part of the invasioned birds belonged to the race *Nucifraga caryocatactes macrorhynchos.*

2. The first reliable observations on immigrated Nutcrackers were made in the second half of July 1968, while the maximum number was reported during the week from 8th to 14th August. As early as the second half of August a considerable decrease of numbers took place. In autumn a remarkable concentration of the remaining birds at some ecologically favorable places has been observed. The last observation was made in the second half of July 1969. No breeding has been recorded.

3. The residency of the immigrated Nutcrackers increased from summer to winter.

4. Most of the migrating Nutcrackers observed flying overhead took a direction between South and West.

5. No definite informations on reverse migration in spring 1969 were received.

6. Flight-distance: 36.2 % of all data concerning this point showed distances less than 3 m, 71.9 % of them distances of less than 6 m.

7. At first the birds preferred woods. Later in autumn and winter most of them were seen not far from buildings and in gardens. In the course of the invasion-period a gradual displacement into the higher levels of the controlled area took place.

8. Vegetable food consisted almost exclusively of fruits and seeds; nuts predominated, soft fruit were in the second place. Animal food: Mainly insects, especially wasps and their larvae, with beetles in the second place.

9. In the course of the invasion-period, the amount of vegetable food increased at the expense of animal food as the season advanced.

10. Most of the birds found their food on the ground.

11. Most of the Nutcrackers, for which the cause of death has been found out, had been shot by man. In many cases the cause of death remained uncertain. Most probably there was no lack in suitable diet. The mean weight of the immigrated birds was a little lower than that of Nutcrackers weighed in Siberia, but weight-fluctuations were greater than in the birds' native land.

12. Probably a disadvantageous situation, burdening the birds at the beginning of the invasion, has increased their mortality. After that initial selection, most of the remaining birds succumbed to adverse influences of their new surroundings during the following winter. The rest will have been merged with the Nutcracker-population of our country, if indeed no reverse migration took place, as it appears to be the case from the collected data.

H. Literatur

Bettmann, H. (1968 a): Unerwartete Gäste aus Sibirien. — Der Deutsche Jäger 86, p. 411—412.

— (1968 b): Zur Invasion des Tannenhähers (*Nucifraga caryocatactes*) im August 1968. — Orn. Mitt. 20, p. 196.

Bezzel, E. (1967): Vom „Wochenendfehler" bei feldornithologischen Auswertungen. — Orn. Mitt. 19, p. 169.

— und W. Wüst (1969): Faunistische Kurzmitteilungen aus Bayern (12). — Anz. Orn. Ges. Bayern 8, p. 634—637.

Blana, E. (1970): Beobachtungen zum Verhalten des Tannenhähers *Nucifraga c. macrorhynchos* anläßlich der Invasion im Herbst 1968. — Charadrius 7, p. 23 bis 25.

Blasius, R. (1886): Der Wanderzug der Tannenheher durch Europa im Herbste 1885 und Winter 1885/86. — Ornis II, p. 437—550.

Boecker, M. (1970): Zur Ökologie des Tannenhähers während der Invasion 1968 in Westeuropa (Referat). — J. Orn. 111, P. 275.

Bonham, P. F., und J. T. A. Sharrock (1969): Recent reports. — Brit. Birds 62, p. 550.

Bosch, G. (1968): Wat aten de Notenkrakers hier. — Vanellus 21, p. 193.

Bruns, H. et al. (1969): Beobachtungen und Untersuchungen zur Invasion des Tannenhähers (*Nucifraga caryocatactes*) im Sommer und Herbst 1968. — Orn. Mitt. 21, p. 25—28.

Busche, G. (1970): Invasion des Tannenhähers, *Nucifraga caryocatactes*, 1968/69 in Schleswig-Holstein und Hamburg. — Corax 3, p. 51—70.

Conrads, K. (1969): Die Invasion des (Sibirischen) Tannenhähers, *Nucifraga caryocatactes* (*macrorhynchos* Brehm), 1968 in Ostwestfalen-Lippe. — 19. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend e. V., p. 55—70.

Creutz, G., und D. Flössner (1958): Die Tannnenhäher-Invasion im Winter 1954/55 in Sachsen. — Beitr. Vogelk. 6, p. 234—251.

Dementiev, G. P. et al. (1954): Die Vögel der Sowjetunion. — Moskau.

Dien, J. (1968): Eine neue Tannenhäherinvasion. — Vogel und Heimat 17, p. 254—256.

Dietze, E. (1969): Der Tannenhäher, sein paläarktisches Verbreitungsgebiet und die Invasionszyklen des sibirischen Tannenhähers in Westeuropa. — Vogel und Heimat 18, p. 278—282.

Erard, Ch. (1970): L'irruption de Cassenoix Mouchetés *Nucifraga caryocatactes* (L.) en France durant les années 1968—69. — Alauda 38, p. 1—26.

Eriksson, M., und J.-Å. Hansson (1970): Invasionen av Nötkråka *(Nucifraga caryocatactes)* 1968. — Zoologiska Institutionen. — Göteborg.

Ferguson-Lees, I. J., und J. T. R. Sharrock (1969): Recent reports. — Brit. Birds 62, p. 88, 128, 164, 208, 248, 296.

Fuchs, W. (1968): Zur Invasion des Tannenhähers (*Nucifraga caryocatactes*) im August 1968. — Orn. Mitt. 20, p. 196.

Gasow, H. (1963): Vom Tannenhäher im Siegerland und in seiner Umgebung. — Natur und Heimat 23, p. 84—91.

Gatter, W. (1969): Der Verlauf der Tannenhäher-Invasion 1968 in Baden-Württemberg. — Jh. Ges. Naturkde. Württemberg 124, p. 276—278.

Glause, J. (1969): Tannenhäher *Nucifraga caryocatactes macrorhynchos* plündern Hummelnester. — Vogelwelt 90, p. 66.

Heer, E. (1956): Die Invasion des Tannenhähers *(Nucifraga caryocatactes)* in Württemberg 1954/55. — Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemb. 111, p. 200 bis 206.

Heidemann, J., und E. Schütz (1936): Der Massenzug des sibirischen Tannenhähers (*Nucifraga caryocatactes macrorhynchos*) im Jahre 1933. — Mitt. üb. d. Vogelwelt 35, p. 37—44.

Huckriede, B. (1969): Zur Tannenhäher-Invasion 1954 in Deutschland. — Vogelwarte 25, p. 23—25.

Johansen, H. (1944): Die Vogelfauna Westsibiriens, 2. Teil. — J. Orn. 92, p. 1—105.

Jung, E. (1966): Zur Lebensweise des Sibirischen Tannenhähers. — Falke 13, p. 408—411.

— (1968): Eine biologisch bedingte Besonderheit des Sibirischen Tannenhähers. — Falke 15, p. 238—239.

Kirsch, K.-W. (1969): Die Invasion des Tannenhähers (*Nucifraga caryocatactes*) 1968 im Bereich der Avifaunistischen Arbeitsgemeinschaft an der Vogelschutzstation Lüneburg. — Vogelschutz und Avifaunistik, Berichte 1968. — Lüneburg.

Kleinschmidt, O. (1909): Corvus nucifraga. — Berajah, Zoographia infinita. — Halle.

Kuhlemann, P. (1969): Betrifft: Der Tannenhäher, sein paläarktisches Verbreitungsgebiet und die Invasionszyklen des sibirischen Tannenhähers in Westeuropa. — Vogel und Heimat 18, p. 308—309.

Latzel, G. (1968): Zur Nahrungsaufnahme Sibirischer Tannenhäher (*Nucifraga caryocatactes macrorhynchos*). — Vogelwelt 89, p. 231—232.

Lippens, L., und H. Wille (1968): Een zomerinvasie van de notenkraker zonder voorgaande. — Wielewaal 34, p. 318—327.

Ludescher, F.-B. (1968): Über das Samenöffnen der Meisen. — Vogelwelt 89, p. 112—116.

Mächler, G. (1969): Sibirische Tannenhäher in der Schweiz. — Vögel der Heimat 39, p. 74—76.

Niethammer, G. (1937): Handbuch der Deutschen Vogelkunde, Bd. 1. — Leipzig.

Otto, J. P. (1968): De invasie der Notenkrakers in ons land. — De notenkraker in Sneek. — Vanellus 21, p. 189—192.

Paulussen, W. (1968): De siberische Notenkraker in de Antwerpse Kempen. — Wielewaal 34, p. 327—328.

Peitzmeier, J. (1955): Die Invasion des Sibirischen Tannenhähers (*Nucifraga caryocatactes macrorhynchos* Brehm) 1954 und sein ökologisches Verhalten in Westfalen. — Natur und Heimat 15, p. 20—25.

Peltzer, R. (1969): Zur Tannenhäherinvasion 1968/69. — Regulus, Heft 17, p. 411 bis 417.

Pfeifer, S. (1953): Stimmlaute des Tannenhähers. — Vogelwelt 74, p. 216.

Piazza, M., und R. Verdin (1969): Brève esquisse de l'invasion du Cassenoix (*Nucifraga caryocatactes*) en Europe en 1968. — Aves 6, p. 111—117.

Plucinski, A. (1970): Zur Nahrungsaufnahme des Tannenhähers. — Orn. Mitt. 22, p. 3—4.

Przygodda, W. (1969): Zur systematischen Stellung der Tannenhäher (*Nucifraga caryocatactes*) des Balkans und der sowjetischen Karpaten. — Bonn. Zool. Beitr. 20, p. 69—74.

Ringleben, H. (1955 a): Eine Invasion des Dünnschnabel-Tannenhähers. — Beitr. Naturk. Nieders. 8, p. 19.

— (1955 b): Sibirischer Tannenhäher in Deutschland brütend! — Orion 10, p. XII, 19—20.

— (1969): Die Tannenhäher-Invasion. — Deutsche Jäger-Zeitung Hft. 23, p. 940.

Rinne, U., und J. Bauch (1970): Untersuchungen an Sibirischen Tannenhähern — *Nucifraga caryocatactes macrorhynchos* Brehm — der Invasion 1968 im Main-Taunus-Gebiet. — Luscinia 41, p. 16—20.

Rinnhofer, G. (1969): Starker Tannenhäher-Einflug auf dem Darß. — Falke 16, p. 24—26.

Ruthke, P. (1970): Brut des Tannenhähers *(Nucifraga caryocatactes macrorhynchos)* 1969 bei Hamburg. — Vogelwelt 91, p. 73—74.

Scheifler, H. (1969): Tannenhäher-Invasion! — Was sind die Ursachen der unregelmäßigen Tannenhäher-Einbrüche? — Vogelkosmos 6, p. 206—208.

Schütz, E. (1952): Vom Vogelzug. Grundriß der Vogelzugkunde. — Frankfurt/Main.

Smith, F. R. (1969): Report on rare birds in Great Britain in 1968. — Brit. Birds 62, p. 476.

Steinfatt, O. (1944): Beobachtungen über den Tannenhäher, besonders über seine Jungenpflege. — Orn. Monatsber. 52, p. 8—16.

Stichmann, W. (1969): Tannenhäher wieder abgezogen? — Westf. Jägerbote 22, p. 103.

Stübs, J. (1958): Über die Stimmäußerungen des Tannenhähers (*Nucifraga caryocatactes*). — Beitr. Vogelk. 5, p. 312—314.

Suppa, K., und H. Schroers (1968): Zur Invasion des Sibirischen Tannenhähers (*Nucifraga c. macrorhynchos*) im Stadtkreis Krefeld. — Charadrius 4, p. 242—243.

Swanberg, P. O. (1951): Food Storage, Territory and Song in the Thick-billed Nutcracker. — Proc. X. Orn. Congr., Uppsala, p. 546—554.

Sylvester, G. (1968): Tannenhäher (*Nucifraga c. caryocatactes*) im Wespennest. — Vogelwelt 89, p. 232.

Taapken, J. (1969): Ook in 1969 nog notenkrakers in ons land. — Vogeljaar 17, p. 75—77.

— und T. Bloem (1955): Overzicht van het verloop der invasie van de Notenkraker, *Nucifraga caryocatactes,* in Nederland, 1954/55. — Ardea 43, p. 145—174.

Tricot, J. (1968 a): Brève synthèse des données concernant le Cassenoix (*Nucifraga caryocatactes*), lors de l'invasion 1968. — Aves 5, p. 146—156.

— (1968 b): Notes complementaires concernant l'invasion 1968 du Cassenoix (*Nucifraga caryocatactes*). — Aves 5, p. 184—188.

— (1969 a): Quatrième rapport de la Commission d'homologation Aves: Cassenoix moucheté (*Nucifraga caryocatactes*). — Aves 6, p. 48.

— (1969 b): Prolongation de l'invasion 1968 du Cassenoix (*Nucifraga caryocatactes*) (Troisième periode: Decembre 1968 à Novembre 1969). — Aves 6, p. 158—168.

Vauk, G. (1970): Ornithologische Notizen Helgoland 1968. — Vogelwelt 91, p. 11—15.

Veenhuizen, D. R., und A. Verver (1969): Tenminste één paar broedende notenkrakers. — Vogeljaar 17, p. 73—74.

Weber, H. (1955): Die Tannenhäher-Invasion 1954/55. — Falke 2, p. 121—123.

Wernli, W. (1970): Invasion des Sibirischen Tannenhähers 1968/69. — Vögel der Heimat 40, p. 93—109.

(Westf. Jägerbote, Redaktion) (1968): Unsere Leser verfolgten die große Tannenhäher-Invasion. — Westf. Jägerbote 21, p. 340—341.

Weyers, H. (1969): Tannenhäherinvasion im Winter 1968/69. — Mitteilungsblatt Orn. Beobachterrings Saar Nr. 12, p. 3—4.

Witherby, H. F. et al. (1949): The Handbook of British Birds, Vol. I. — London.

Witt, H., und J. d'Haen (Manuskript): Invasion sibirischer Tannenhäher an der deutschen Nordseeküste (Beobachtungen auf Sylt).

Wüst, W. (1955): Sibirischer Tannenhäher (*Nucifraga caryocatactes macrorhynchos*) bei München brütend. — Orn. Mitt. 7, p. 194—195.

Zajic, H. (1969): Die Invasion des Sibirischen Tannenhähers im Jahre 1968. — Nachr. naturw. Mus. Stadt Aschaffenburg, Hft. 78, p. 55—69.

(Aus der Ornithologischen Abteilung des Zoologischen Forschungsinstitutes
und Museum A. Koenig, Bonn[1]))

Die Großgefiedermauser der Tauben am Beispiel der Türkentaube, *Streptopelia decaocto*

von ERNST-ADOLF JUCKWER, Bonn

„Während die *Columba*-Arten ihre Jahresmauser gleich nach der Brutzeit beginnen, setzt sie bei *Streptopelia* viel später, im November ein und währt bei einzelnen Stücken bis März; andere haben sie schon Ende Dezember beendet." Zu diesem Ergebnis kam Stresemann (1920) nach der Untersuchung von 40 Türkentaubenbälgen aus Mazedonien, von denen nach seinen Angaben 11 in Stadien der Großgefiedermauser stehen.

Bodenstein (1950) setzte sich kritisch mit diesen Ergebnissen auseinander. Nach Freilanduntersuchungen in Mazedonien und Deutschland äußerte er die Vermutung, „daß die Jahresmauser bei der Türkentaube" ... „normalerweise im Spätsommer und Frühherbst stattfindet und nur die Mauser der Schwingen, die sich über einen langen Zeitraum erstreckt, u. U. bis in den Winter hineinreicht." Noch wahrscheinlicher erschien es ihm, „daß es sich bei diesen spätmausernden Stücken um Jungvögel aus Spätbruten handelt."

Niethammer (1962) zweifelte nicht an der Richtigkeit der Ergebnisse Stresemanns, kam aber nach der Untersuchung von vorwiegend Altvögeln aus einer Kölner Population zu anderen Befunden. Nach ihm fällt die Handschwingenmauser bei Adulten in die Monate Juli bis September. Außerdem stellte er fest, daß die Mauser der Jungen später beginnt als die der Altvögel. Da er Stresemanns Ansicht über die Wintermauser mazedonischer Türkentauben übernahm, schloß er aus den unterschiedlichen Mauserungen dieser und der Kölner Population, daß ein Wechsel der Mauserzeit vorliege, der die Ausbreitung der Türkentaube begünstigt habe.

Lachner (1965) wies auf die Gegensätzlichkeit der Auffassungen hin und versuchte die Widersprüche aufzuheben, indem er behauptete, daß die Türkentaube das ganze Jahr hindurch mausern könne. Zwar hat sich nach seinen umfangreichen Untersuchungen gezeigt, daß der Höhepunkt der Handschwingenmauser bei Adulten in der Zeit von Juni bis September liegt. Jedoch glaubte Lachner zwei Beweisstücke dafür zu haben, daß Adulte auch im Winter mausern. Die Jugendmauser, so stellte Lachner fest, verläuft im Winter langsamer als im Spätsommer und geht, auch wenn sie erst im Frühjahr abgeschlossen wird, ohne Verzögerung in den „normalen" Zyklus über. Nach Lachner kann es infolge von Winterbruten, die bei der

---

[1]) Hausarbeit der Ersten Philologischen Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien.

Türkentaube nachgewiesen sind, zu einer „Art gestaffelter Handschwingenmauser" kommen.

Erwin und Vesta Stresemann (1966) stützten sich in erster Linie auf die Untersuchungen Lachners, vermuteten aber ihrerseits, daß es sich bei Exemplaren, die erst im April/Mai vor dem Ende der Flügelmauser stehen, um „Einjährige aus frühen Bruten des Vorjahres handelt". Bei den zuletzt genannten Autoren finden sich die einzigen Angaben über die Armschwingenmauser bei der Türkentaube. Danach besteht in dieser Hinsicht kein wesentlicher Unterschied zwischen *Streptopelia decaocto* und *Columba livia.*

Methode und Material

Nach Stresemann gibt es in der Mauserkunde zwei Grundfragestellungen. Die erste ist physiologischer Art und befaßt sich mit den inneren Faktoren der Mauser, die zweite ist biologischer Art und richtet sich auf die äußeren Erscheinungen. In der biologischen Mauserkunde gibt es drei verschiedene Untersuchungsmethoden: 1. an freilebenden Vögeln, 2. an Vogelbälgen und 3. an gekäfigten Vögeln.

Die erste Methode ist von Bodenstein und Lachner angewandt worden. Stresemann und Niethammer arbeiteten vorwiegend an Bälgen. Nun sollen an Hand der dritten Methode die bisherigen Ergebnisse überprüft werden. Lachner hatte schon einmal Untersuchungen an gekäfigten Türkentauben begonnen, sie aber wieder abgebrochen, da ihm die Federentwicklung verlangsamt erschien und er festgestellt hatte, daß die Schwanzfederzeichnung gestört war. Abweichungen von der Norm lassen sich nach Lachner besonders deutlich an der Zeichnung der Schwanzendbinde ablesen.

Auch E. und V. Stresemann (1966) stehen der dritten Methode skeptisch gegenüber, „da die Periodizität der Mauser und der Verlauf, vor allem bei Adulten, durch unnatürliche Bedingungen gestört werden" könnten.

Trotz der angedeuteten Schwierigkeiten ist in der ornithologischen Abteilung des Museum Koenig, Bonn, unter der Leitung von Herrn Professor Dr. G. Niethammer ein neuer Versuch gemacht worden. In den Jahren 1963 bis 1967 wurden vier Türkentauben aus einer Bonner Population gefangen gehalten. Taube I und Taube II stammten aus einer späten Brut, die von Herrn Dr. H. Kramer entdeckt und dem Museum Koenig überlassen worden war. Sie schlüpften am 4. 10. 1963, flogen aus und wurden gefangen am 21. 10. 1963. Bevor sie in eine große Voliere eingelassen wurden, wurden der Taube I Flügel und Schwanz gestutzt. Nach erfolgter Jugendmauser wurden der Taube II Flügel und Schwanz beschnitten. Am 28. 7. 1964 bzw. am 5. 8. 1964 wurden erneut zwei gerade flügge Türkentauben gefangen. Die Federn der Tauben III und IV wurden mit Farbe markiert. Da sich die Farbmarkierung am besten bewährt hatte, wurde sie 1965 bei allen vier Tauben angewandt, aber leider 1966 nicht wiederholt. Die gemauserten Federn wurden bis auf wenige Unterbrechungen mit Datum versehen und gesammelt.

Bei der Auswertung des vorhandenen Materials waren zunächst die Federn der vier Tauben voneinander zu trennen. Schwierigkeiten tauchten dabei nur auf, wenn die Markierung der Federn durch Beschädigung oder Beschmutzung unkenntlich geworden war. In solchen Fällen halfen Merkmale wie Färbung, Größe und Krümmung weiter. Anschließend mußten die einzelnen Federn identifiziert und benannt werden. Bei der Benennung der Federn bin ich nach dem von Stresemann (1966) befürworteten Verfahren vorgegangen. Danach bedeutet A = Armschwinge, H = Handschwinge und S = Steuerfeder. Die Schwungfedern werden vom Carpalgelenk aus gezählt: H1 = innerste Handschwinge und A1 = äußerste Armschwinge. Die innerste Steuerfeder einer jeden Schwanzhälfte wird als S1 bezeichnet.

Tab. 1. Länge von H10 (in mm) bei juvenilen und adulten Türkentauben

		juv.	ad.
Länge in mm		133	140
		133	137
		132	141
		132	141
		133	138
		138	140
		136	139
		135	143
		137	139
		132	138
		136	137
		131	141
Zahl der Messungen		12	12
Extreme	+	138	143
	—	131	137
Mittel		134	139,5

Die Identifizierung der Federn gelang durch den Vergleich mit entsprechenden Flügel- und Schwanzpräparaten. Auch bei diesem Arbeitsgang wurden Färbung, Länge und Krümmungsgrad zusätzlich berücksichtigt. Die

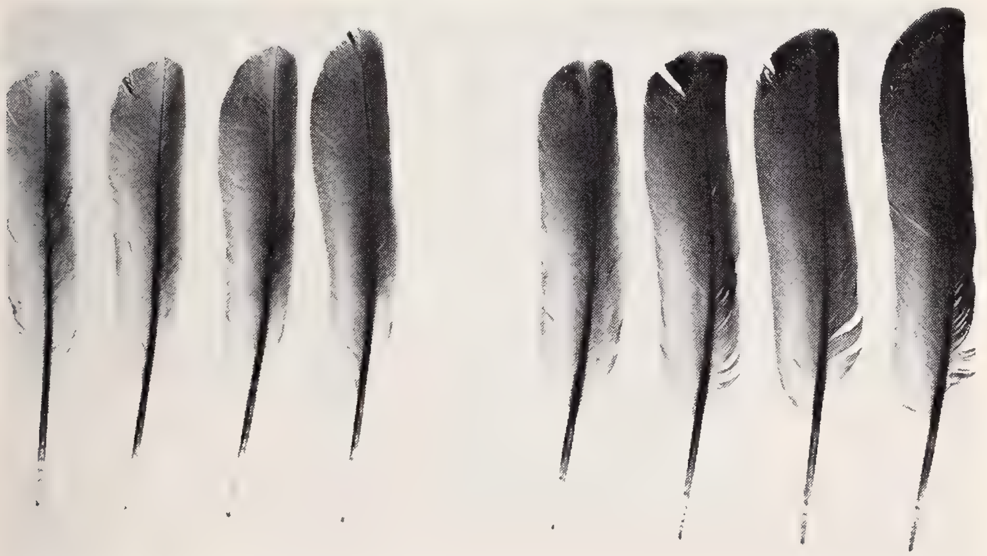


Abb. 1: H 1 bis H 4 des Jugendkleides (links) und des ersten Alterskleides (rechts) von Taube II.

einzelnen Handschwingen unterscheiden sich voneinander durch ihre Länge. H10 unterscheidet sich von den übrigen Handschwingen durch eine leichte Einbuchtung in der oberen Hälfte der Innenfahne und durch eine deutlich dickere Spule. Die Handschwingen der ersten Federgeneration sind bräunlich gefärbt, die Handschwingen der folgenden Generationen dagegen bräunlich-schieferschwarz, also erheblich dunkler (s. Abb. 1). Auffallender ist jedoch der Größenunterschied. H10 ist z. B. bei Jungen durchschnittlich 5,5 mm kürzer als bei Adulten (vgl. Tab. 1). Die Gefahr einer Verwechslung von H1 und A1 besteht bei der Türkentaube nicht, denn A1 weist gegenüber H1 eine wesentlich stärkere Krümmung auf.

Die Identifizierung der Armschwingen ist sehr schwierig, denn die Unterschiede in Färbung und Größe sind zwischen den jeweils benachbarten Federn minimal (s. Abb. 2). Beim Vergleich des Krümmungsgrades zeigten sich wenigstens erkennbare Unterschiede. Von A9, die mehr oder weniger gerade ist, nimmt die Krümmung bis A2 kontinuierlich zu. A1 ist gegenüber A2 weniger gekrümmt. Da der Krümmungsgrad bei verschiedenen Tauben stark variiert, konnte eine allgemeine Formel nicht aufgestellt werden.

Bei der Untersuchung der Schwanzfedern, die durch ihre Zeichnung leicht zu unterscheiden sind, bestätigte sich Lachners Feststellung, daß die Zeichnung der Schwanzendbinde ein relativ gutes Alterskennzeichen der Türkentaube ist. Die weiße Endbinde verbreitert sich mit zunehmendem Alter,

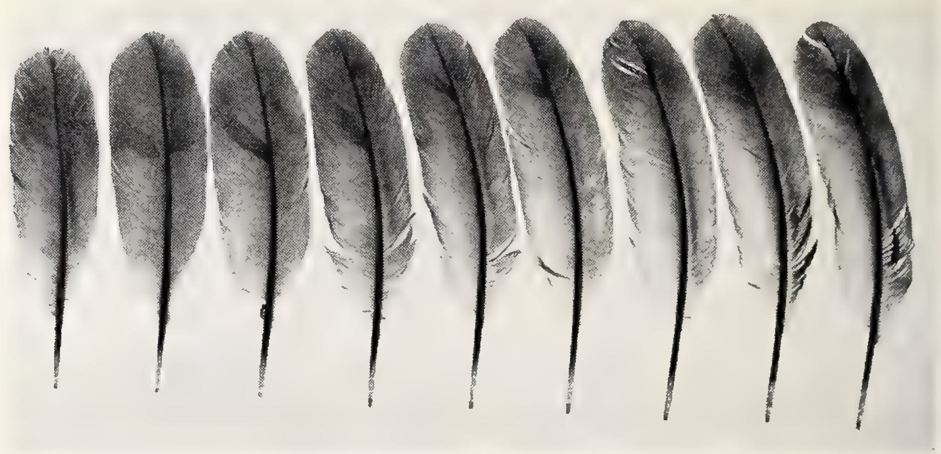


Abb. 2: Armschwingen des Jugendflügels von Taube III. Benennung der Federn von rechts nach links mit Angabe des Mauserdatums:

A 1	10. 9. 1964	
A 2	16. 9. 1964	
A 3	18. 9. 1964	
A 4	30. 9. 1964	
A 5	1. 10. 1964	↓
A 6	22. 10. 1964	
A 7	1. 10. 1964	↑
A 8	22. 9. 1964	
A 9	14. 9. 1964	

während der schwarze Bereich konstant bleibt. Die Begrenzungslinie der Endbinde ist bei der äußersten Jugendfeder geschwungen und bei folgenden Federgenerationen mehr oder weniger gerade. Außerdem reicht die schwarze Färbung der Außenfahne bei S6 des Alterskleides weiter hinauf als bei S6 des Jugendkleides (s. Abb. 3). Nach der Identifizierung der Federn war es kein Problem mehr, Flügel und Schwanz zu rekonstruieren.

Die ca. 3 m × 8 m × 3 m große Voliere hatte den Vorteil, daß Federentwicklung und Flugvermögen nicht beeinträchtigt wurden, aber den Nachteil, daß einige Federn verlorengingen. An dem vorliegenden Material konnten keine auf die Gefangenschaft zurückführbaren Veränderungen festgestellt werden. Selbst die Zeichnung der Schwanzfedern war normal (s. Abb. 3 und 4). Dennoch wurde Vergleichsmaterial von freilebenden Türkentauben herangezogen. Im Park des Museum Koenig,Bonn, fanden sich im Spätwinter 1962/63 regelmäßig etwa 70 Türkentauben ein, um dort zu übernachten. Die beiden Schlafbäume waren bald dadurch gekennzeichnet, daß sich an ihrem Fuß Kot und Federn ansammelten. Anfang April las Herr Prof. Niethammer hier über 100 Schwingen und Steuerfedern auf, die mir vorlagen. Außerdem hatte ich Gelegenheit, 30 von 40 Türkentaubenbälgen, die Stresemann (1920) in seiner Avifauna Macedonica beschrieben hat, erneut auf Mauserstadien zu untersuchen.

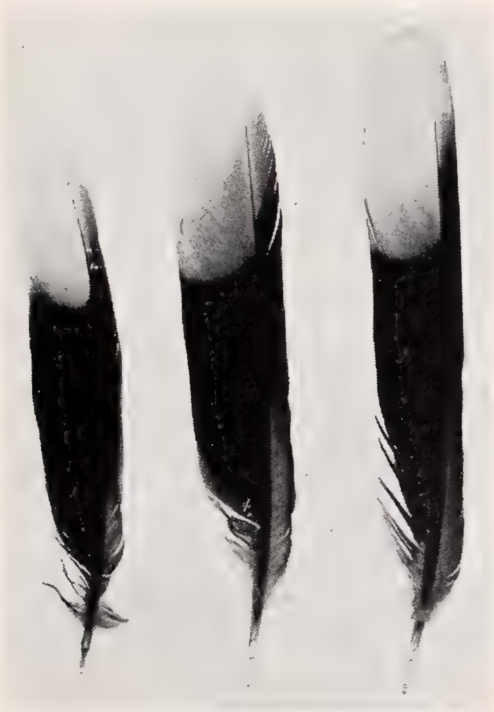


Abb. 3: Von links nach rechts: S 6 des Jugendkleides von Taube I; S 6 des 1. Alterskleides von Taube IV; S 6 des 2. Alterskleides von Taube III

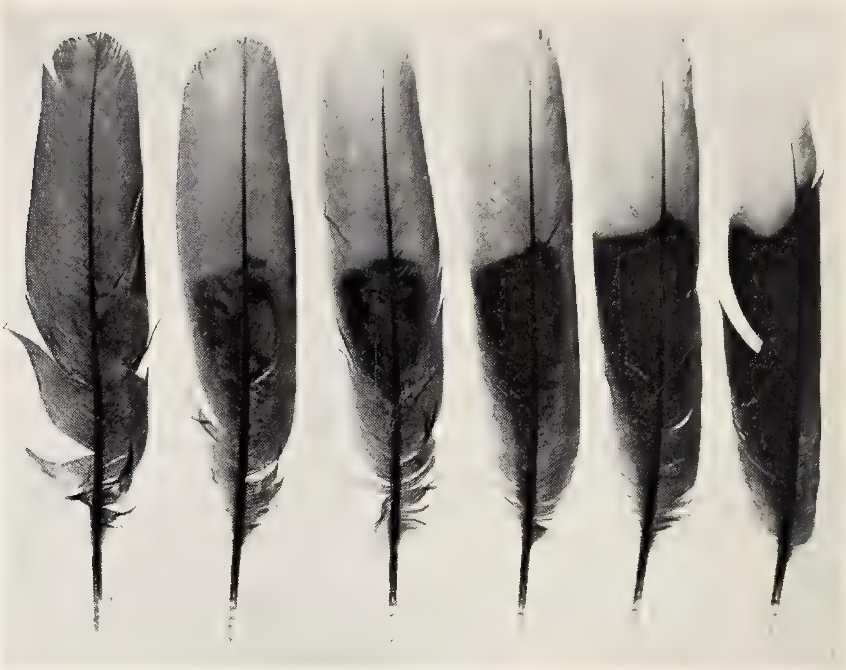


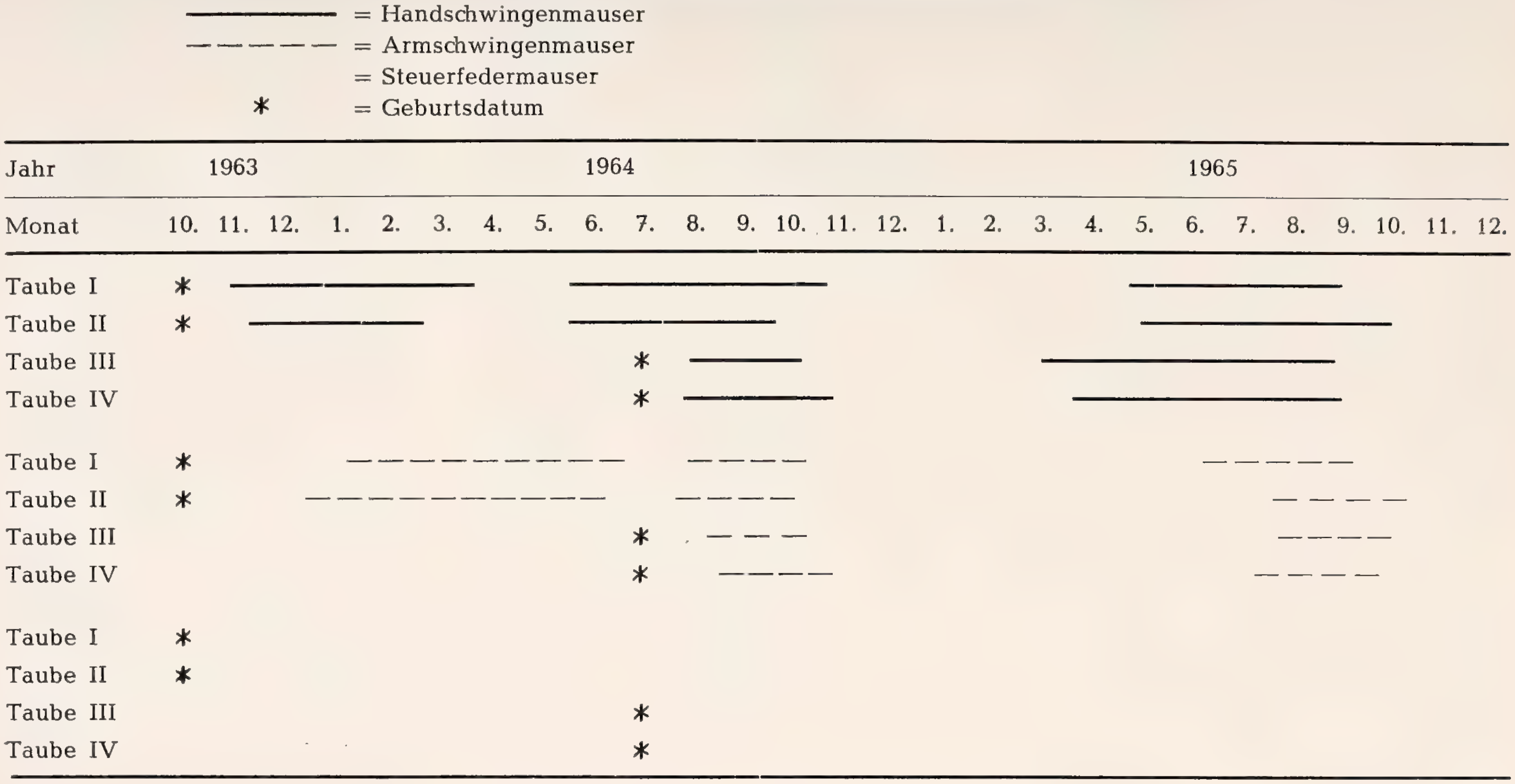
Abb. 4: Linke Steuerfedern des Jugendkleides von Taube IV. Benennung der Federn von links nach rechts mit Angabe des Mauserdatums: S 1 (9. 9. 1964) — S 2 (14. 9. 1964) — S 3 (29. 9. 1964) — S 4 (6. 10. 1964) — S 5 (19. 10. 1964) — S 6 (15. 9. 1964).

Die Untersuchung gekäfigter Tauben hat den großen Vorteil, daß sie zum unmittelbaren Vergleich von aufeinanderfolgenden Federgenerationen führt und Aussagen über den individuellen Mauserverlauf ermöglicht. Trotz einiger Lücken kann ich sagen, daß ich auf dem beschriebenen Wege mit relativ einfachen Mitteln ein klares Bild über die Mauserverhältnisse, d. h. über Dauer, Jahreszeit und Reihenfolge der Großgefiedermauser bei der Türkentaube gewinnen konnte.

Nach Stresemann gilt der Ausfall der ersten Feder als Mauserbeginn, die Verhornung der letzten Feder als Mauserende. Da über die Wachstumsdauer der Türkentaubenfedern keine Angaben vorliegen, kann das Mauserende nicht ganz genau bestimmt werden. Es ist aber zu vermuten, daß die Verhornung bei H10 etwa 3 bis 4 Wochen, bei Armschwingen und Steuerfedern etwa 2 Wochen in Anspruch nimmt.

Herrn Prof. Dr. G. Niethammer möchte ich herzlich danken für die Überlassung des Themas und die großzügige Förderung. Mein Dank gilt auch den Mitarbeitern der ornithologischen Abteilung des Museum Koenig, Bonn, die durch die Pflege der Tauben und das Sammeln der Federn die Vorarbeiten für diese Untersuchung geleistet haben. Herrn Dr. G. Diesselhorst danke ich für die freundliche Übersendung von Türkentaubenbälgen, Herrn Prof. Dr. E. Stresemann für die Durchsicht des Manuskriptes und Herrn Prof. Dr. Sauer für die Anfertigung des Summary. Die photographischen Aufnahmen verdanke ich Herrn Ekehard Schmale.

Tabelle 2: Übergang der Jugendmauser in den normalen Mauserzyklus. Die Zeitspanne zwischen dem Ausfall der ersten und der letzten Feder ist durch Linien gekennzeichnet.



Ergebnisse

a. Adulte

1. *Handschwingen*

Bei Adulten setzt die Handschwingenmauser frühestens im März, spätestens im Juni ein und ist frühestens im September, spätestens im Dezember beendet (s. Tab. 2). Der Mauserverlauf ist descendent. Die Handschwingen fallen in folgender Sequenz:

H1 — H2 — H3 — H4 — H5 — H6 — H7 — H8 — H9 — H10.

Der Zeitraum zwischen dem Ausfall benachbarter Federn beträgt durchschnittlich 13 Tage. Vom Ausfall der ersten bis zum Ausfall der letzten Handschwinge vergehen bei der einzelnen Taube etwa 4 Monate. Werden für die Verhornung von H10 4 Wochen gerechnet, so beträgt die durchschnittliche Mauserzeit der Handschwingen 5 Monate.

2. *Armschwingen*

Etwa zu dem Zeitpunkt, wenn H6 ausfällt, beginnt die Armschwingenmauser von zwei peripheren Foci aus. Der Mauserverlauf ist konvergent. Nachdem die Schirmfedern A10 bis A12 erneuert worden sind, beginnt die Armschwingenmauser entweder mit A1 oder mit A9. Durchschnittlich vergehen 3½ Monate, ehe A6 als letzte Armschwinge verhornt ist. Die Mausersequenz variiert bei den einzelnen Tauben, kommt aber in jedem Fall folgender Sequenz nahe:

A1 —— A2 —— A3 —— A4 —— A5

A9———A8———— A7————A6

Die Armschwingenmauser ist in den wenigsten Fällen zugleich mit der Handschwingenmauser abgeschlossen. In den meisten Fällen wird A6 erst nach H10 gemausert (vgl. Tab. 2)

3. *Steuerfedern*

Wenn die Handschwingenmauser etwa bis H5 fortgeschritten ist, setzt der Wechsel der Steuerfedern ein. Die letzte Steuerfeder fällt in der Regel noch vor H10. Die Erneuerung der Schwanzfedern dauert selten länger als 2½ Monate. Aus der Abb. 4 läßt sich folgende Sequenz ablesen:

S1 — S3 — S6 — S2 — S4 — S5.

Diese Sequenz unterscheidet sich geringfügig von der Mausersequenz der anderen Schwanzhälfte, deutlich von der Mausersequenz im darauffolgenden Jahr und erheblich von der Mausersequenz der anderen Tauben. Es läßt sich lediglich feststellen, daß in den meisten Fällen S1 zuerst und S5 zuletzt fällt.

b. Junge

Junge aus späten Bruten mausern im Winter. Bei im Oktober geborenen Tauben beginnt die Handschwingenmauser im November und ist im April bzw. Mai beendet (s. Tab. 2). Anfang Juni setzt bereits die zweite Handschwingenmauser ein. Die erste Armschwingenmauser ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen. A5 und A6 des Jugendflügels überdauern H10. A6 fällt erst Anfang Juli, aber die zweite Armschwingenmauser beginnt erst im August. Wie die Tabelle 2 zeigt, geht die Jugendmauser der Tauben aus späten Bruten ohne Verzögerung in den normalen Mauserzyklus über.

Im Juli geborene Tauben fangen im August an zu mausern. Auffallend ist das rasante Tempo, in dem bei diesen Tauben die Jugendmauser verläuft, denn schon Mitte November bzw. Anfang Dezember ist das gesamte Großgefieder erneuert (s. Tab. 2).

c. Befunde an freilebenden Türkentauben

Insgesamt wurden am 9. 4. 1963 105 Federn gesammelt, die sich wie folgt aufteilen:

42 Handschwingen
30 Armschwingen
33 Steuerfedern.

Von den Handschwingen wurden 6 als H1, 23 als H7 bis H9 und 13 als H10 identifiziert. Nur die 6 H1-Schwingen stammen von adulten Tauben, alle übrigen Handschwingen, Armschwingen und Steuerfedern sind Jugendfedern. Offensichtlich hat sich der Schwarm aus Alt- und Jungtieren zusammengesetzt. In welchem Zahlenverhältnis diese zueinander standen, kann an Hand der Federn nicht entschieden werden, obwohl zu vermuten ist, daß es sich vorwiegend um Jungtiere handelte. Ein Teil der Jungen stammte jedenfalls aus späteren Bruten, denn sie beendeten Anfang April die Handschwingenmauser. Die Handschwingenmauser der Adulten hatte zu diesem Zeitpunkt gerade begonnen.

d. Balguntersuchungen

Aus der Zoologischen Staatssammlung München lagen 30 Bälge mazedonischer Türkentauben vor (s. Tab. 3). Von den 30 Tauben sind 20 adult und 10 jung. Die Altvögel befinden sich bis auf eine Ausnahme in Mauserruhe. Der Balg Nr. 182278 befindet sich in einem sehr frühen Stadium der Großgefiedermauser: beide H1-Schwingen fehlen. Bei den Jungen ist die Großgefiedermauser verschieden weit fortgeschritten, wie aus folgenden Mauserprotokollen hervorgeht[1]):

---

[1]) Abkürzungen:
a = 1. Federgeneration des jungen Vogels
b = 2. Federgeneration des jungen Vogels
l = links
r = rechts
w = wachsend
f = fehlend

Nr. 174151 vom 22. Dez. 1917
H1b bis H6b, H7b w, H8a bis H10a
Sl. 1b w, 2b, 3a, 4a, 5a, 6b; Sr. 1b, 2b, 3b, 4a, 5a, 6b

Nr. 174152 vom 24. Dez. 1917
H1b bis H8b, H9b w, H10a
Schwanz vollständig erneuert

Nr. 174153 vom 29. Dez. 1917
H1b bis H8b, H9b w, H10a
Schwanz vollständig erneuert

Nr. 174155 vom 17. Dez. 1917
H1b bis H8b, H9b w, H10a
Schwanz vollständig erneuert

Nr. 174156 vom 5. Dez. 1917
H1b bis H4b, H5 f, H6a bis H10a
Sl. 1a bis 5a, 6b; Sr. 1a bis 6a

Nr. 181888 vom 7. März 1918
H1b bis H7b, H8b w, H9a, H10a
Sl. 1a, 2b, 3a, 4b, 5b, 6b; Sr. 1a, 2 f, 3b, 4a, 5b, 6a

Nr. 181877 vom 9. März 1918
H1b bis H8b, H9b w, H 10a
Alle Steuerfedern wachsend

Nr. 181881 vom 12. März 1918
H1b bis H8b, H9b w, H10a
Sl. 1b, 2b, 3b, 4a, 5b, 6b; Sr. 1b, 2 f, 3b, 4a, 5a, 6a

Nr. 181887 vom 12. März 1918
H1b bis H7b, H8b w, H9a, H10a
Sl. 1 f, 2b w, 3b w, 4a, 5a, 6a; Sr. 1a, 2b w, 3a, 4a, 5 f, 6b

Nr. 181873 vom 26. März 1918
H1b bis H8b, H9b w, H10a
Sl. 1b, 2b, 3b, 4b, 5a, 6b; Sr. 1b, 2 f, 3a, 4a, 5a, 6b

Die Tauben Nr. 174152, Nr. 174153, Nr. 174155 und Nr. 181877 sind nur schwer als Junge zu identifizieren, da die Mauser sehr weit fortgeschritten ist, und die Tauben deshalb schon den Habitus von Adulten haben. Die übrigen 6 Bälge werden aber zweifelsfrei durch noch nicht vermauserte Jugendfedern im Schwanz als Jungtiere ausgewiesen. Dies ist besonders augenscheinlich bei denjenigen Bälgen, bei denen S6a und S6b nebeneinanderstehen.

Diskussion

Die Befunde an freilebenden Tauben haben natürlich nur beschränkte Aussagekraft, denn die Zahl der Federn steht in keinem Verhältnis zu der Zahl der Tauben, aber sie bestätigen doch in eindrucksvoller Weise die Ergebnisse, die von gekäfigten Tauben vorliegen. Vor allen Dingen zeigen sie, daß durch die Gefangenschaft der Tauben keine Verschiebung des Mauserzyklus eingetreten ist. Der Zeitpunkt der Beendigung der Jugendmauser im Winter und des Mauserbeginns der Adulten stimmt bei gekäfigten und freilebenden Tauben überein. Weder bei den gekäfigten noch bei den freilebenden Tauben gibt es Anzeichen dafür, daß Adulte im Winter mausern. Die Untersuchungen zeigen, daß es sich bei im Winter mausernden Türkentauben in allen Fällen um Junge aus späten Bruten handelt.

Es lag daher nahe — zumal Lachner (1965) auf die Schwierigkeit der Altersbestimmung bei Türkentauben hinwies —, die Angaben von Stresemann (1920) zu überprüfen. Die Balguntersuchungen bestätigten die Vermutung, daß Stresemann Junge irrtümlich für Adulte gehalten hat. Auf diese Weise gelangte eine falsche Angabe über die Mauserzeit der Türkentaube in die Fachliteratur, die sich 50 Jahre lang halten konnte und einige Verwirrung gestiftet hat. Erst jetzt ist klargestellt, daß in bezug auf die Mauserverhältnisse überhaupt kein Unterschied zwischen mazedonischen und deutschen Türkentauben besteht. Die Vermutungen von Bodenstein (1950) haben sich also in vollem Umfang bestätigt.

Tabelle 3: Mazedonische Türkentaubenbälge aus der Zoologischen Staatssammlung München

Nr.	Fundort	Alter	Datum	Kleid
174 151	Veles	juv.	22. 12. 1917	Jugendmauser
174 152	Veles	juv.	24. 12. 1917	Jugendmauser
174 153	Veles	juv.	29. 12. 1917	Jugendmauser
174 155	Veles	juv.	27. 12. 1917	Jugendmauser
174 156	Veles	juv.	5. 12. 1917	Jugendmauser
174 157	Novo Selo	ad.	19. 12. 1917	Mauserruhe
181 861	Veles	ad.	17. 2. 1918	Mauserruhe
181 862	Veles	ad.	12. 3. 1918	Mauserruhe
181 863	Veles	ad.	7. 3. 1918	Mauserruhe
181 864	Veles	ad.	2. 3. 1918	Mauserruhe
181 865	Veles	ad.	6. 3. 1918	Mauserruhe
181 866	Veles	ad.	2. 3. 1918	Mauserruhe
181 868	Veles	ad.	7. 3. 1918	Mauserruhe
181 869	Veles	ad.	1. 3. 1918	Mauserruhe
181 871	Veles	ad.	1. 3. 1918	Mauserruhe
181 873	Veles	juv.	26. 3. 1918	Jugendmauser
181 876	Veles	ad.	28. 3. 1918	Mauserruhe
181 877	Veles	juv.	9. 3. 1918	Jugendmauser
181 878	Veles	ad.	12. 3. 1918	Mauserruhe
181 880	Veles	ad.	23. 3. 1918	Mauserruhe
181 881	Veles	juv.	12. 3. 1918	Jugendmauser
181 882	Veles	ad.	2. 3. 1918	Mauserruhe
181 883	Veles	ad.	12. 3. 1918	Mauserruhe
181 885	Veles	ad.	7. 3. 1918	Mauserruhe
181 886	Veles	ad.	7. 3. 1918	Mauserruhe
181 887	Veles	juv.	12. 3. 1918	Jugendmauser
181 888	Veles	juv.	7. 3. 1918	Jugendmauser
181 889	Veles	ad.	2. 3. 1918	Mauserruhe
182 277	Veles	ad.	24. 4. 1918	Mauserruhe
182 278	Veles	ad.	13. 4. 1918	Jahresmauser

Die Untersuchungsergebnisse von Niethammer (1962) stimmen mit den hier vorgelegten überein, soweit sie die Mauser der Adulten betreffen. Die Aussagen über die Jugendmauser wurden entscheidend erweitert. Nachdem der Gegensatz zwischen mazedonischen und Kölner Tauben fortgefallen ist, gibt es keinen Anhaltspunkt mehr dafür, eine zeitliche Verschiebung der Mauser im Laufe der Ausbreitung der Türkentaube anzunehmen.

Lachner (1965) hatte sich auch schon gegen die Vorstellung von einem Wechsel der Mauserzeit gewandt, und zwar mit dem Hinweis, daß die Jahresmauser der Adulten keineswegs immer in den Spätsommer falle. Die von ihm angenommene Wintermauser der Adulten scheint mir aber nicht ausreichend belegt und nach den vorliegenden Befunden auch ganz unwahrscheinlich zu sein.

Im Winter verläuft die Jugendmauser langsamer als im Spätsommer. Zu einer Staffelmauser kommt es deshalb in keinem der untersuchten Fälle. Das vorliegende Material spricht weder für noch gegen Lachners Angabe, daß es in Ausnahmefällen infolge von Winterbruten zu einer Art Staffelmauser kommen kann. Zwar überschneiden sich bei Taube I und Taube II die erste Armschwingenmauser und die zweite Handschwingenmauser, aber die erste Armschwingenmauser ist beendet, bevor die zweite beginnt. Völlige Übereinstimmung herrscht mit Lachner in folgendem: auch wenn eine Türkentaube die Jugendmauser erst im Frühjahr abgeschlossen hat, reiht sie sich mit ihrer Jahresmauser ohne Verzögerung in den „normalen" Zyklus ein. Diese Tatsache zeigt meiner Meinung nach mit aller Deutlichkeit, daß es bei der Türkentaube eine festgelegte Mauserzeit gibt. Die Jahresmauser der Türkentaube fällt — darin stimmen alle Autoren mehr oder weniger überein — in die Zeit von März bis Dezember, mit Höhepunkt von Juni bis September. Für sehr unwahrscheinlich halte ich, daß bei einjährigen Türkentauben aus ganz frühen Bruten die zweite Jahresmauser in den Winter fällt, wie E. und V. Stesemann (1966) vermuten. Zu einer solchen Vermutung kann man nur kommen, wenn man nach erfolgter Jugendmauser eine bestimmte Mauserruhe annimmt. Das würde wiederum den vorliegenden Ergebnissen widersprechen.

Um letzte Zweifel zu beseitigen, wären vielleicht Kontrolluntersuchungen an gekäfigten Türkentauben aus Winterbruten und ganz frühen Bruten angebracht. Es könnten dann ganz genaue Aussagen darüber gemacht werden, wie in diesen Ausnahmefällen die Jugendmauser in den normalen Mauserzyklus übergeht. Ich vermute, daß auch in diesen Fällen schon die zweite Vollmauser in die normale Mauserzeit fällt.

Vergleich mit anderen Taubenarten

Die Mauser ist bisher bei folgenden Taubenarten untersucht worden:

Columba livia livia	(Felsentaube)
Columba livia domestica	(Brieftaube)

Columba palumbus	(Ringeltaube)
Streptopelia decaocto	(Türkentaube)
Streptopelia turtur	(Turteltaube)

und bei einigen tropischen Arten.

Die Turteltaube ist der einzige Zugvogel unter den europäischen Tauben. Daher verläuft ihre Mauser nach einem besonderen Modus. Nach Stresemann ziehen die Jungen mit unvermausertem Jugendflügel zusammen mit den Adulten in ihr Winterquartier. Erst dort beginnt die Jugendmauser. Bei den Adulten beginnt die Mauser zwar vor dem Zug, ruht aber während der Wanderung und wird erst im Winterquartier fortgesetzt.

Bei den anderen Tauben setzt dagegen die Jugendmauser früher ein. Nach Heinroth (1927) fällt bei Felsentauben H1 im Alter von etwa 7 Wochen, nach Colquhoun (1951) bei *Columba palumbus* im Alter von etwa 6 Wochen und nach Lachner bei *Streptopelia decaocto* im Alter von 4—5 Wochen. Die Jugendfedern entwickeln sich bei allen Arten sehr schnell und sind allgemein kleiner und weniger fest als die adulten.

Nicht nur bei der Türkentaube fällt die erste Mauser der Jungen aus späten Bruten in den Winter. Dieselbe Erscheinung ist auch bei der Brieftaube und der Ringeltaube festgestellt worden. Bei Brieftauben und Türkentauben schreitet die Jugendmauser während der Wintermonate verlangsamt fort und wird im Frühjahr beendet. Anders verhält es sich dagegen nach Colquhoun (1951) und Niethammer (1969) bei jungen Ringeltauben aus Spätbruten. Diese beginnen im Herbst den Handschwingenwechsel, dann tritt eine Pause ein. Während des Winters bleiben die beiden Federgenerationen nebeneinander stehen. Wenn die Mauser im Frühjahr fortgesetzt wird, kommt es zur Staffelmauser. Niethammer (1969) hat nachgewiesen, daß die Mauser der Jungen erstens dort fortgesetzt wird, wo sie im Herbst aufgehört hat und zweitens erneut mit dem Ausfall von H1b beginnt. Der Flügel von solchen Jungtauben kann demnach aus drei Federgenerationen bestehen. Nach Stresemann (1966) kommt die Staffelmauser auch bei mehreren tropischen Taubenarten vor. Der Mauserverlauf der Handschwingen ist bei den meisten Tauben descendent. Ausnahmen bilden nur einige tropische Arten.

Die Armschwingenmauser ist nur bei *Columba livia* und *Streptopelia decaocto* untersucht worden. Es hat sich gezeigt, daß die von Stresemann für *Columba livia* angegebene Sequenz:

$$\begin{array}{c} 1 — 2 — 3 — 4 — 5 \\ 9 — 8 — 7 — 6 \end{array}$$

nur geringfügig von der für *Streptopelia decaocto* gefundenen Sequenz abweicht. Bei der Türkentaube fällt A6 als letzte Armschwinge. Die Erneuerung der Steuerfedern verläuft bei allen Tauben mehr oder weniger regellos.

Zusammenfassung

An gekäfigten Türkentauben wurde die Großgefiedermauser untersucht. Die Jugendmauser beginnt mit 4—5 Wochen. Junge aus späten Bruten mausern im Winter. Die Mauserzeit der Adulten währt von März bis Dezember, die meisten mausern von Juni bis September. Dies gilt sowohl für deutsche als auch für mazedonische Türkentauben. Ein Zusammenhang zwischen der Mauser und der Ausbreitung der Türkentaube besteht nicht. Vom Ausfall der ersten bis zum Ausfall der letzten Feder vergehen bei den Handschwingen 4 Monate, bei den Armschwingen 3 Monate und bei den Steuerfedern 2 Monate. Der Mauserverlauf ist bei den Handschwingen descendent, bei den Armschwingen konvergent und bei den Steuerfedern variabel. Ein Vergleich mit freilebenden Tauben zeigte, daß durch die Gefangenschaft keine Veränderung des Mauserzyklus' eingetreten ist.

Summary

The objective of this study was the investigation of the molt of the remiges and rectrices in caged Collared Turtle Doves, *Streptopelia decaocto*. Juveniles started their first molt normally at an age of 4 to 5 weeks; hatchlings from late clutches molted during the winter.

Most of the adult birds from both German and Macedonian localities replaced their remiges and rectrices from June to September; some of them began shedding their feathers already in March whereas others finished their molt in December. No correlation was found between the geographical origin of the birds and the timing and pattern of their molt.

The primaries were molted in a descending sequence within 4 months, the secondaries in a convergent order in 3 months, and the rectrices were shed irregularly within 2 months.

Comparisons between the molts in the caged and wild birds revealed no differences.

Literatur

Bodenstein, G. (1950): Die Türkentaube. — Orn. Mitt. 9, p. 214—219.

— (1951): Die Türkentaube. — Kosmos 47, p. 158—160.

Colquhoun, M. K. (1951): The Wood Pidgeon in Britain. — Agric. Research Council Report Series No. 10.

Dekker, D. (1963): Serie-onderzoek bij Turkse Tortels (*Streptopelia decaocto*). — Limosa 36, p. 141—148.

Heinroth, O. und M. (1927): Die Vögel Mitteleuropas. Bd. 2. — Berlin-Lichterfelde.

Hofstetter, F.-B. (1954): Untersuchungen an einer Population Türkentauben. — J. Orn. 95, p. 348—410.

Lachner, R. (1963): Beiträge zur Biologie und Populationsdynamik der Türkentaube. — J. Orn. 104, p. 305—351.

— (1965): Untersuchungen an der Türkentaube, *Streptopelia decaocto,* über Alterskennzeichen, Geschlechtsdimorphismus und Mauser. — Vogelwelt 86, p. 79—95.

Niethammer, G. (1943): Die Brut der Türkentaube in Wien. — J. Orn. 91, p. 296—304.

— und Forst, M. (1959): Die Türkentaube im Bonner Raum. — Vogelring 28, p. 129—141.

— (1962): Ausbreitung und Merkmalsänderung. — Biol. Zentralblatt 81, p. 67—73.

— (1969): Millionenschäden durch Ringeltauben. — Deutsche Jägerzeitung 87, p. 328—371.

— (1970): Zur Mauser der Ringeltaube (*Columba palumbus*). — J. Orn. 111 in Druck.

Stresemann, E. (1920): Avifauna Macedonica. — München.

— und V. (1966): Die Mauser der Vögel. — J. Orn. 107, Sonderheft.

Der Strohschwanz, *Oreophylax moreirae*, andiner Furnariide in Südostbrasilien

Von HELMUT SICK, Rio de Janeiro[1])

Auf die bekannte Tatsache, daß der Nestbau der Vögel von diagnostischer Bedeutung sein kann, kommen moderne Systematiker in Fällen zurück, in denen es an morphologischen Merkmalen mangelt, welche gewisse Formen hinreichend kennzeichnen, um sie im phylogenetischen System befriedigend einzuordnen. Voraussetzung dafür ist, daß der Nestbau bei diesen Vögeln besondere Eigenheiten aufweist, die sich bei den nächsten Verwandten wiederholen. Solche Verhältnisse treffen wir bei den Töpfervogelartigen, den Furnariiden.

Schon lange erhofft man sich ein besseres Verständnis der verwandtschaftlichen Beziehungen von *Oreophylax moreirae*, einem wenig bekannten Furnariiden Südostbrasiliens, auf Grund der Beschreibung seiner Nestbauweise. Dazu bin ich jetzt in der Lage, und ich benutze die Gelegenheit, um noch einiges mehr über diesen Vogel mitzuteilen, der sich als zoogeographisch besonders interessante Art entpuppt.

Oreophylax, Endemismus der südostbrasilianischen Gebirge

Man hat für *Oreophylax moreirae* eine eigene Gattung geschaffen, da sein morphologischer Anschluß an *Synallaxis* und weitere ähnliche Formen nicht ganz überzeugend ist. Er wiegt 13 bis 14 g und ist überaus lang- und breitschwänzig; der zehnfedrige Schwanz macht mit 11 cm Länge fast Zweidrittel der Gesamtlänge des Vogels aus. Ein örtlicher Name für die Art ist „rabo-de-palha“ = Strohschwanz. Das Gefieder erscheint lang und weich, verglichen mit *Synallaxis spixi* vom selben Fundort. Seine Färbung ist graubraun, ein rostbrauner Kinnfleck, der an *Asthenes* erinnert, bildet die einzige Zierde.

Der Vogel wurde 1902 auf dem Itatiaia-Gebirge zwischen Rio de Janeiro und São Paulo entdeckt, und man glaubte lange, das sei der einzige Platz, wo er vorkäme (Pinto 1937). Indessen wurde der Vogel auch auf der Serra do Caparaó, Minas Gerais, gesammelt (Material im Museu Nacional, Rio, von P. Peixoto-Velho und E. Holt 1922 und E. Snethlage 1929), ein Gebirge, das noch etwas höher ist als der Itatiaia und viel schwerer zugänglich. 1941 fand ich die Art ebenfalls auf der Caparaó, sowohl auf der Minas- als auch auf der Espírito-Santo-Seite und 1946 schließlich auch auf der Serra dos Orgãos, dem Orgelgebirge bei Rio, von wo offenbar schon Ribeiro (ex Holt

---

[1]) Mit Unterstützung des brasilianischen Conselho Nacional de Pesquisas und des Herbarium Bradeanum, Rio de Janeiro.

1928) den Vogel kannte; de Schauensee (1966) erhielt diese letzteren Angaben von mir. Wahrscheinlich kommt die Art noch auf weiteren oben waldlosen, ornithologisch unerforschten Spitzen der Serra Mantiqueira usw. vor, soweit diese ausgedehnt genug sind, z. B. auf der westlich vom Itatiaia liegenden Serra Queluz (Massiv von Passa Quatro, Pico Itaguaré), die landschaftlich dem Itatiaia ganz ähnlich ist (Brade 1948).

Oreophylax ist also ein Endemismus der hohen Gebirge Südostbrasiliens, die er oberhalb der Baumgrenze von 1900 bis 2800 m bewohnt, steinige Gebiete mit kärglicher Vegetation, hier als „campos" bezeichnet. Das Orgelgebirge ragt bis zu 2260 m auf, der Itatiaia bis 2787 m und die Caparaó bis 2890 m.

Das Nest

Oreophylax hat eine sehr beschränkte Fortpflanzungsperiode, die nicht leicht vorauszusagen ist, da sie von Jahr zu Jahr nach den örtlichen Wetterverhältnissen schwankt. Nachdem ich z. B. Anfang September 1955 den Vogel auf dem Orgelgebirge beim Nestbau beobachtet hatte, gelang es mir in späteren Jahren nicht, den Beginn der Brutzeit auf dem Itatiaia abzupassen. Ich fand die Vögel dort Ende September und im Oktober noch in vollständiger Winterruhe. Auf der Caparaó weilte ich von Februar bis April 1941, also im Südherbst; es wimmelte geradezu von Jungvögeln des *Oreophylax* — von Nestern keine Spur; es war sehr regnerisch und kalt. Dasselbe stellte ich im März auf dem Itatiaia fest. Schon im Januar war *Oreophylax* dort fertig mit der Brut: neben den stark abgetragenen Alten, deren Steuerfedern oft zerbrochen waren, sah man allenthalben die frisch gefiederten Jungvögel mit maximal langen, tadellosen Schwänzen. Die Nester waren anscheinend schon zerfallen.

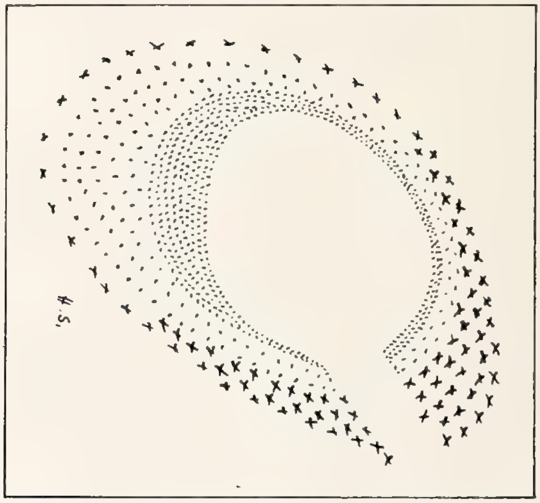


Abb. 1. Nest von *Oreophylax moreirae*, schematisch. Reisigmantel (Kreuze), äußere Moosschicht (weitstehende Punkte), innere Moosschicht (engstehende Punkte).

Endlich gelang es mir am 24. November 1969 ein mit Eiern belegtes Nest von *Oreophylax* auf dem Itatiaia zu finden, im Hochtal des Rio das Flôres, der das Massiv der Agulhas Negras vom Morro do Couto trennt, 2400 m hoch gelegen. Das Nest war ein schräg gestelltes Ellipsoid aus Moos, von einem Reisigmantel umkleidet, der Eingang führte schräg von oben zur Nestkammer hinab (Abb. 1). Die Ausmessung des Nestes ergab 28 × 15 × 12 cm, die bedeutende Länge kam durch den etwas vorgebauten Eingang (s. u.) zustande. Der Umfang am Äquator maß 45 cm, der Eingang hatte 4 cm Durchmesser und führte in gerader Linie 6 bis 7 cm schräg abwärts zur Nestkammer.

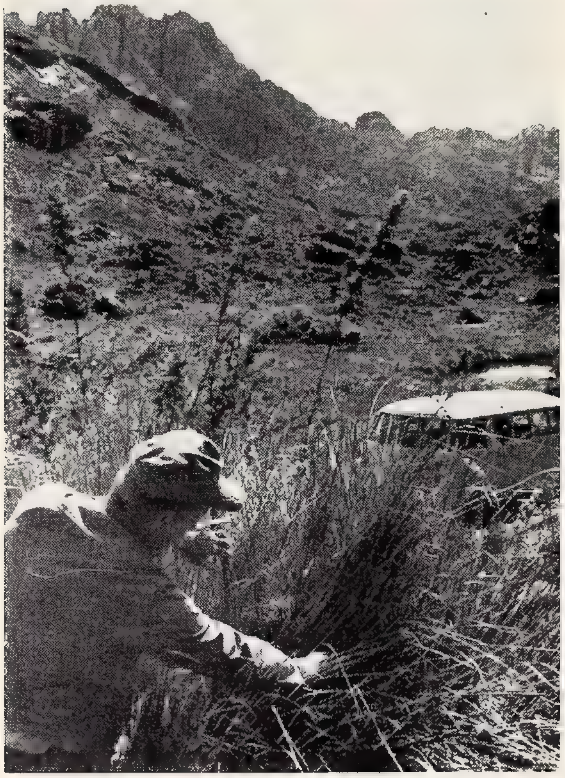
Der Reisigmantel des Nestes war so dünn, daß man den Mooskern fast überall wie durch ein Gitter durchschimmern sah. Um den Eingang herum war die Reisigschicht ausgedehnter, nach oben zu entstand eine etwa 8 cm lange Überdachung (durch einzelne überstehende Reiser noch weiter reichend). Auch unter dem Eingang war mehr Reisig verbaut. Blickte man am Standort von oben auf das Nest, sah man nur Reisig. Trotzdem kann man bei solchem Eingang nicht von einem Laufgang oder Tunnel sprechen wie bei *Synallaxis*. Das Reisig bestand größtenteils aus trockenen Stengeln des *Chusquea*-Bambus, die verwendeten Stücke waren meist nicht unter 10 cm, manche erreichten 40 cm, waren also über doppelt so lang wie der Vogel.

Der Mooskern bildete bei weitem die Hauptmasse des Nestes und stellte einen recht kompakten Körper dar. Sein Durchmesser betrug nach Abtragen des Reisigmantels 20 × 11, sein Umfang 49 × 35 cm. Die Menge des eingetragenen Mooses, darunter viel Torfmoos (*Sphagnum*) war erheblich. Moosnester müssen immer dick sein, um die notwendige Festigkeit zu erreichen. Der Moosball bestand aus zwei Schichten: 1. eine äußere feuchte grüne, in der das Moos lebte, am Nestboden 4 cm dick, aus Klaff- und Torfmoos (*Andreaea* und *Sphagnum*) bestehend. Rizzini (1953/54) gibt in seiner Flora des Orgelgebirges, die derjenigen vom Itatiaia ganz ähnlich ist, *Andreaea rupestris* und *3 Sphagnum-Arten* an. 2. eine innere trockene, bräunliche Auspolsterung der Nestkammer aus haarartigen zarten Moosteilen, am Nestboden 2 cm dick, von mindestens zwei Moosarten (Torfmoos und offenbar ein Heinloos, *Hylocomium)*.

Frisch fühlte sich das Nest durch seine Feuchtigkeit (es gingen schwere Regentage voraus) ziemlich weich an, kaum fester als ein Moospolster am Standort. Nach Austrocknen in meiner Sammlung wurde der Bau fest und spröde und begann zu zerbröckeln — entgegen dem Nest von *Phleocryptes* (s. u.), das auch im trockenen Zustand lange hart bleibt. Indessen erhöhte eine ziemliche Menge von in der Oberfläche verbautem dünnen Papier, dessen Verwendung nicht obligatorisch sein kann, die Festigkeit des *Oreophylax*-Nestes. In seinem Eingang lag eine zierliche Grasblütenrispe. Im Dach hatte sich die Larve einer 2 cm langen Motte verpuppt.

Der Napf war so tief, daß man auch beim Hineinleuchten durch den Eingang die Eier nicht sehen konnte. Zum genaueren Studium schnitt ich den Nestkobel der Länge nach mit einer Papierschere auf.

Das Nest schien lose in einem Grasbusch zu liegen, 80 cm über dem Boden (Abb. 2). Das Gras, *Cortaderia modesta,* ragte mit seinem scharfkantigen Schopf, der einem stammartigen Wurzelpolster entspringt, ringsum hoch auf und verbarg das Nest. Erst bei seinem Ergreifen bemerkte ich, daß die Vögel den Bau in einen kandelaberförmig verzweigten abgestorbenen *Baccharis*-Busch hineingestellt hatten, der in dem Gras aufgewachsen war. Auf diese Weise konnte man das äußerlich so lose Nestbündel unversehrt herausheben (Abb. 3). Nur einer der starken Grashalme war in das Nest eingefügt; möglicherweise wuchs das Gras noch, als die Vögel an ihrem Nest arbeiteten. Grüne *Baccharis*-Büsche, höhere Bambusdickichte und große Felsbrocken umgaben den Ort.



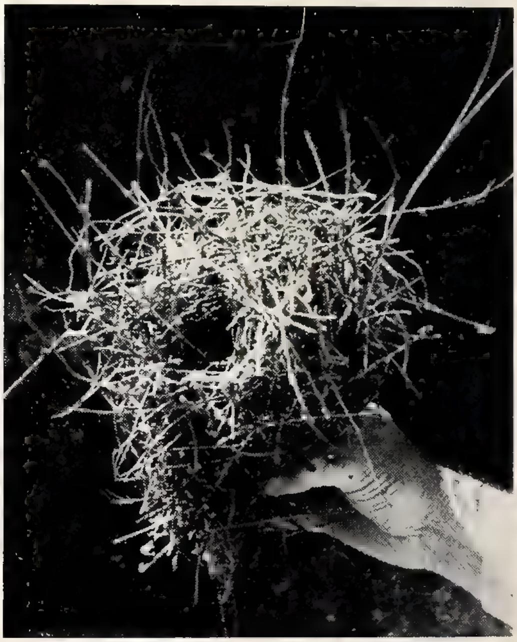


Abb. 2. Nest von *Oreophylax moreirae* in seiner natürlichen Umgebung. Im Vordergrund das Gras *Cortaderia modesta* und einige Wedel des Bambus *Chusquea pinifolia.* Im Hintergrund der Gipfel der Agulhas Negras, 2787 m, höchster Berg des Itatiaia, Rio de Janeiro.

Abb. 3. Herausgehobenes Nest von *Oreophylax moreirae,* in einem trockenen *Baccharis*-Busch ruhend. Man erkennt *Chusquea*-Reiser, einen lebend eingebauten (nun abgeschnittenen) Grashalm (rechts) und den Mooskobel (schwarze Masse nahe der Hand). Fotos 2—3 A. G. M. Coelho.

Weitere Beobachtungen über das Nisten von *Oreophylax*

Es ist kurz auf das Nest von *Oreophylax* einzugehen, das ich am 4. September 1955 auf dem Orgelgebirge (Campo das Antas, 2000—2100 m) im Bau sah. Dieser Fall blieb mir bisher ein Rätsel — vielleicht nur deswegen, weil ich die Beendigung des Nestes nicht abwarten konnte. Die Vögel arbeiteten an einer oben offenen und sich nach dorthin verjüngenden Tasche, für die Größe der Konstrukteure tief und geräumig, vom Umfang und der Gestalt eines Überzuges, geeignet um eine geballte Männerfaust bis zum Handgelenk zu umhüllen. Die Tasche war dünnwandig, ausschließlich zusammengefügt aus trockenen, aber schmiegsamen Stücken des *Chusquea*-Bambus, 10 cm lang und häufig besenartig verzweigt. Der Nestboden war von innen mit grünem Moos und trockenen Blütenköpfchen einer Komposite (*Leucopholis*) ausgelegt[1]. Der obere Nestrand war lose, offensichtlich fehlte dort der definitive Abschluß; er fiel fast mit dem Oberrand des Bambuswedels zusammen, in dem das Nest stand, etwa 1,40 m über dem Boden. Höherbauen des Nestes mußte dasselbe über den schützenden Bambusbuschen hinausragen lassen.

Es verkehrte meist nur ein Vogel am Nest, manchmal waren es zwei. Offenbar brachte nur einer das Material, sowohl die kleinen Besen als auch die Blütenköpfchen. Das Herantragen erfolgte schubweise, dann kam eine Pause. Die sonst überaus zutraulichen Vögel wurden sehr vorsichtig, als sie meine Gegenwart bemerkten. Auf dem Weg von einem Dickicht zum anderen hüpften sie gelegentlich über einen Felsblock.

Es ist nicht leicht vorzustellen, wie dieses Torso-Nest vom Orgelgebirge auf dasselbe Endresultat gekommen sein sollte wie das Itatiaia-Nest. Andererseits kann das letztere zur Zeit seiner Erbauung kaum so ausgesehen haben wie das Torso-Nest. Es bedarf mehr Ermittlungen über weitere Nester der Art, um diese Widersprüche zu klären, falls es sich überhaupt um solche handelt. Wir wissen noch zu wenig über die Vorgänge bei der Erstellung von Furnariiden-Nestern. Auch mit Spiel- und Schlafnestern und Unregelmäßigkeiten im Nestbau (welche unser Schema der Konstruktionstypen verwirren könnten, s. u.!) ist vielleicht zu rechnen.

Schließlich muß erwähnt werden, daß ich am 24. XI. 69 noch ein weiteres Nest, wahrscheinlich auch von *Oreophylax*, fand. Bei der Verfolgung eines futtertragenden Paares des Strohschwanzes stieß ich in der dichtbelaubten Krone eines fast mannshohen Busches von *Baccharis uncinella* auf ein festes, 15 × 15 cm messendes Kugelnest aus strotzend grünem *Sphagnum*, mit nur ganz wenigen Reisern (diese bestanden mehr aus trockenen Wurzelstücken als aus Bambuszweigen) außen herum, auch keine Reisigüberdachung des Einganges. Derselbe hob sich überhaupt nicht ab. Er lag schräg oben wie bei dem anderen Nest und war mit einem Moosschleier wie mit einer Gardine zugezogen, die sich zitternd bewegte, einen Wurf gelbbrauner Mäuse verbergend[1]). Die innere Auspolsterung des Nestes glich derjenigen des anderen Itatiaia-Nestes, die braunen Moosstämmchen waren aber häufig zerbissen und ähnelten dadurch noch mehr haarartigem Material. Vermutlich beschlagnahmten die Mäuse ein noch nicht ganz fertiges *Oreophylax*-Nest. Das Nest, zu dem die fütternden Strohschwänze gehörten, fand ich nicht; das dicht mit *Baccharis*-Gebüsch und Schneidegras bewachsene Gelände war infolge tiefer Erdrinnen und einem scharf eingeschnittenen Bachbett schwer zu übersehen und noch schwerer zu begehen.

---

[1] Bei der Bestimmung des botanischen Materials halfen mir Frau A. Abendroth, Sra. Graziella M. Barroso und Frl. M. Emmerich, denen auch an dieser Stelle gedankt sei.

Die Eier

In dem zuerst beschriebenen Itatiaia-Nest des Strohschwanzes befanden sich 2 Eier. Dieselben sind weiß (etwas grauweiß) und mattglänzend. Ihre Gestalt ist verschieden: das eine ist eiförmig, das andere elliptisch, die Maße sind aber ganz ähnlich: 20 × 15 bzw. 20,1 × 15 mm. Deutlich ist der Unterschied im Schalengewicht: 0,126 bzw. 0,140 g. Das Frischvollgewicht beider Eier zusammen betrug 4,7 g, woraus sich 2,35 für 1 Ei errechnet. Obgleich sich die Eier beim Ausnehmen kalt anfühlten — dabei war ein Vogel gerade vom Nest gegangen — erwies sich ihr Inhalt als leicht angebrütet. Das Gelege dürfte wohl vollständig gewesen sein. Diese Daten fügen sich zwanglos in das für andere ähnliche Furnariiden Bekannte ein (Schönwetter 1967).

Nestbauweise der Furnariiden

In dieser großen neotropischen Familie mit über 200 Arten muß der Nestbau als besonders wichtiges taxonomisches Merkmal angesehen werden, mit dessen Hilfe es besser gelingt, manche Arten und Gattungen zusammenzufassen als nach Balgkennzeichen.

Die Furnariiden sind gewohnt, ihre Eier in einem dunklen Raum unterzubringen. Entweder beziehen sie Höhlen und Spalten in Erdhängen, Bäumen oder Felsabstürzen, wobei sie mehr oder weniger viel eigene Arbeit mit Graben und Auspolstern leisten, oder sie erbauen im Freien ein überdachtes Nest mit engem Zugang, so daß die Brutkammer, die nichts anderes darstellt als eine selbstgefertigte Höhle, weitgehend dunkel ist (vgl. unsere entsprechenden Feststellungen bei Seglern, Sick 1955). Bei den Freibrütern unter den Furnariiden, welche die interessantesten Unterschiede im Nestbau aufweisen, kann man einige Hauptgruppen von Konstruktionstypen unterscheiden, die wir hier wenigstens andeuten wollen.

1. Massive Lehmnester (*Furnarius,* die eigentlichen „Töpfer"), 2. starre Reisignester, mehr oder weniger dick mit geschmeidigem Material ausgekleidet (z. B. *Synallaxis, Phacellodomus*), 3. Nester aus allerlei geschmeidigem Material (z. B. *Cranioleuca*) und 4. ein Blattnest, das nach Abtrocknen des naß verbauten Materials wie Karton erstarrt (*Phleocryptes*). Der Ein-

---

[1] Familie Cricetidae, wahrscheinlich eine *Oryzomys*-Art, ich danke F. Avila Pires, Museu Nacional, Rio, für die Bestimmung.

gang führt seitlich, schräg von oben oder schräg von unten in die Nestkammer, bei einigen, wie bei *Synallaxis,* durch einen Tunnel. Manche dieser Freibrüter, z. B. *Leptasthenura,* kommen dazu, ihr Nest in Halbhöhlen unterzubringen, wodurch sich die Grenze zu den wirklichen Höhlenbrütern verwischt. Von vielen Arten kennen wir das Nest noch nicht. Auch ein Erlöschen des Nestbauinstinktes kommt vor, z. B. bei *Furnarius leucopus* und *Leptasthenura aegithaloides*; sie besetzen alte Nester anderer Furnariiden. Eingehende Arbeiten über die Nistweise der Furnariiden gibt es bisher nur über den Töpfervogel *Furnarius rufus* (Hermann 1958) und den Bündelnister *(Phacellodomus rufifrons* (Skutch 1969).

Welche Furnariiden ähneln *Oreophylax* im Nestbau?

Die Technik von *Oreophylax* ähnelt bestimmt nicht *Synallaxis*, also der Gruppe von Furnariiden, in deren Nähe *Oreophylax* meist gestellt wird, sondern eher *Cranioleuca,* die klumpenförmige Nester aus weichem Material (Bart-Tillandsien, Würzelchen, trockenes Gras, Pflanzensamen, Federn und Moos) macht. *Cranioleuca* ist in vielen Arten über die meisten Länder des subtropischen und tropischen Südamerika verbreitet.

Um der Frage der Nestverwandtschaft von *Oreophylax* weiter nachzugehen, wandte ich mich an François Vuilleumier, der bekanntlich große Praxis in andinen Passeriformen besitzt und dem ich 1968 *Oreophylax* auf dem Itatiaia gezeigt hatte. Es stellt sich heraus, daß die Nistweise von *Schizoeaca harterti* derjenigen von *Oreophylax* auffallend nahe kommt. Die Gattung *Schizoeaca* (6 Arten) ist für die Páramo- und Punazone von Venezuela, Kolumbien, Equador, Peru und Bolivien¹) bezeichnend, also für die Hohen Anden. Vuilleumier (1969) traf *Schizoeaca harterti* in Bolivien auf 3480 m und beschreibt ihr Nest als einen ovalen, ziemlich zerbrechlichen Bau, 20 × 15 cm messend, mit seitlichem Eingang (kein Tunnel), vorwiegend aus *Sphagnum* bestehend, zu einem kleineren Anteil aus Zweigen. Innen war das Nest mit „soaking wet moss" ausgekleidet. Freilich ist zu bedenken, daß die Ähnlichkeit des Baumaterials sich auch aus dem örtlichen Angebot von Nestbaustoffen erklären läßt. Es müßten verschiedene Furnariiden aus demselben Habitat verglichen werden.

In der Klassifizierung der Furnariiden nach dem Nestbau käme also *Oreophylax* wesentlich näher der andinen *Schizoeaca* als der weitverbreiteten *Synallaxis.* Das steht im Einklang damit, daß wir den Strohschwanz als Glied eines andinen Oecosystems auffassen, das in Brasilien heimisch geworden ist (s. u.). Zugleich läßt dieser Befund verständlich erscheinen, daß *Oreophylax* in Brasilien so isoliert dasteht.

---

¹) Anmerkung der Schriftleitung: *Sch. harterti* ist in Bolivien ausschließlich ein Bewohner des Nebelwaldes zwischen 2500 und 3500 m; sie fehlt der Paramo- und Punazone, die ja reine Grasfluren sind. G. N.

Verhalten von Oreophylax und taxonomische Beurteilung

Auch das Verhalten von *Oreophylax* war zu seiner verwandtschaftlichen Beurteilung heranzuziehen. Eine überzeugende Ähnlichkeit mit *Synallaxis* zu finden dürfte kaum möglich sein. Das beginnt mit der außerordentlichen Zutraulichkeit des Strohschwanzes, zu der ich bisher in Brasilien kein Gegenstück gefunden habe. Im spärlich bewachsenen Gelände sieht man ihn manchmal auf 30 m und mehr neugierig herankommen, durchs Gebüsch hüpfend oder auch offen fliegend, den übergroßen Schwanz nachschleppend (*Oreophylax* ist ein schwacher Flieger!), um alsdann in nächster Nähe zu bleiben, meist ganz unverdeckt, stumm oder mit feinen Rufen. Alle Beobachter, so auch Holt (1928), sind beeindruckt von der ungewöhnlichen Harmlosigkeit des Vogels. *Synallaxis* hält sich dagegen bestens versteckt; sie ist nie frei umherfliegend zu sehen. Zudem schimpft sie laut, um alsbald spurlos zu verschwinden.

Nervosität tut sich bei *Oreophylax* außer dadurch, daß der Schwanz ruckweise angehoben wird, in angedeutetem Seitwärtsschlagen der Steuerfedern kund und in leichtem Flügelzucken. Die Schwanzbewegungen erinnern an *Asthenes*.

Die Stimme von *Oreophylax* ähnelt derjenigen von *Asthenes* und *Leptasthenura* (beides andine Elemente, am Ort nicht vertreten) und auch *Cranioleuca*, nicht *Synallaxis; Schizoeaca* ist mir nicht lebend bekannt¹). Der Gesang von *Oreophylax* ist eine langsam einsetzende, aufsteigende Reihe dünner Pfiffe²), die in ein mehr oder weniger stark abfallendes Schwirren übergeht: „dü-dih-dih-dih-díiiiiiiiii", das Schwirren manchmal drei- bis fünfmal wiederholt, in auf- und niedergehender Melodielinie. Ein örtlicher Name für die Art ist nach Ribeiro (1905) „garrixa chorona" (garrixa = zaunkönigartiger Kleinvogel; chorona = jemand der jammert). Der Lockruf von *Oreophylax* ist ein durchdringendes „bsih", Warnen klingt wie „bihä" oder „gäh" oder „tr-tr-tr" und „berrrit".

Zusammenfassend möchte ich sagen, daß, soweit das Verhalten (Schwanz- und Flügelbewegungen, Stimme) mit anderen Furnariiden verglichen werden konnte, *Oreophylax* viel mit *Asthenes* gemeinsam hat. Diese Befunde sind mit denen über den Nestbau (s. voriges Kap.) und näheren Untersuchungen über die Morphologie (die mir jetzt nicht möglich sind) in Einklang zu bringen. Danach ist zu entscheiden, ob es Sinn hat, für *Oreophylax moreirae* eine besondere Gattung zu erhalten. Den Strohschwanz der Gattung *Synallaxis* zuzuteilen, scheint nicht berechtigt zu sein.

Oreophylax als Glied eines andinen Oecosystems in Brasilien

Nach Abwägen der mir erreichbaren Daten komme ich zu dem Schluß, daß die Vorfahren von *Oreophylax* zu dem Faunenbereich gehört haben,

---

¹) *Schizoeaca harterti* ist mir durch große Zutraulichkeit aufgefallen. G. N.

²) „Das ♂ (von *Schizoeaca harterti*) ließ in gleichmäßigen Abständen einen dünnen, zarten Pfiff hören" (Niethammer, Bonn. Zool. Beitr. 1956, p. 97).

aus welchem die heutige Anden-Tierwelt hervorging. Die Einschränkung, nicht vorbehaltlos von „andinem Element" zu sprechen, drängt sich angesichts der Unsicherheit auf, die man noch hinsichtlich des Ursprungs der Anden-Fauna hat. Wenn sich auch sicher viele Arten auf den Anden gebildet und von dort ausgebreitet haben, so können doch die Vorläufer dieser Arten anderswo hergekommen sein — wie ich ähnlich Vuilleumier (1969) formulieren möchte. Wir kennen nur sehr wenige Vögel in Brasilien, für die eine solche, andine, Herkunft anzunehmen ist.

Obgleich die Zusammenhänge zwischen Südostbrasilien und den Anden von Botanikern schon ziemlich lange durchschaut wurden, haben Zoologen davon bisher kaum Kenntnis genommen. Dabei wies bereits Ribeiro (1905) auf solche Verbindungen hin, angeregt durch die Sammlung „peruanischer" Pflanzen auf dem Itatiaia durch Dusén (1903). Ribeiro nahm den Wels *Trichomycterus brasiliensis* zum Ausgangspunkt, eine Fischgattung, die für viele schnellfließende Gewässer der hohen Gebirge Südamerikas bezeichnend ist. Außerdem wies er auf den Bürzelstelzer *Scytalopus speluncae* hin, den er für artgleich mit dem peruanischen *S. unicolor* hielt.

Damit war die Diskussion über die Möglichkeit naher Beziehungen brasilianischer Vögel, und zwar insbesondere derjenigen der südostbrasilianischen Gebirge, zu den Anden eröffnet, blieb aber ohne Widerhall. Hier ist nicht der Ort einer eingehenden Analyse dieses Fragenkomplexes. Es seien nur einige Hinweise gegeben, um dieses interessante Problem jetzt von neuem anzuschneiden und den Fall von *Oreophylax* vor einen besseren Hintergrund zu stellen.

Fauna

Das Beispiel von *Scytalopus* ist tatsächlich besonders überzeugend. Die Ähnlichkeit brasilianischer und andiner *Scytalopus*-Arten verblüfft. Eine solche schwache Differenzierung von Arten erinnert an die Verhältnisse in Amazonien, die man schon längst als Hinweis darauf verstanden hat, daß die Entstehung dieser Pflanzen- und Tierwelt verhältnismäßig jungen Datums sein muß. Es bleibt noch zu untersuchen, wie weit man durch die Anwendung des Begriffes der „superspecies" (Amadon 1966) in der Gattung *Scytalopus* zu einem besseren Verständnis des Verwandtschaftsgrades allopatrischer Formen kommen kann. *Scytalopus speluncae* verläßt nicht die obere Gebirgsregion. Wie groß dort sein „Unternehmungsgeist" ist, ahnt man, wenn man ihn hohe, fast schutzlose Gebirgskämme, die von Wind und Regen gepeitscht sind, überqueren sieht, wie ein Mäuschen dahinhuschend oder in kurzen Flugsprüngen vorwärts drängend. Sonst verstecken sich diese Vögel im dichtesten Dickicht, ihre „dispersal faculties" scheinen minimal zu sein. Freilich beeindruckt auch in der Deckung ihre Ruhelosigkeit. Das Vorkommen eines *Scytalopus* auf dem zentralbrasilianischen Hochplateau stellt einen weiteren markanten Fall von disjunkter Verbreitung bei diesen Bürzelstelzern dar (Sick 1960).

Ein anderer „andiner" Nachbar von *Oreophylax* auf allen hohen Gebirgen Südostbrasiliens ist die Nachtschwalbe *Caprimulgus longirostris*, deren Wiederentdeckung nach 116 Jahren Fehlens jeglicher Angaben aus Brasilien mir auf der Caparaó gelang (Sick 1959). Hier handelt es sich um ein und dieselbe Art, die in zwei nahe verwandten Rassen in Südostbrasilien und auf den Anden vorkommt. Diese Nachtschwalbe gehört zu den Arten, die eine erstaunliche klimatische Anpassungsfähigkeit haben, ohne davon zu oft Gebrauch zu machen. So faßt sie neuerdings in subtropisch-tropischem Klima in der Stadt Rio de Janeiro auf Meereshöhe Fuß (an den Abhängen der brasilianischen Gebirge fehlt sie). Als Vogel steiniger, mit Gebüsch und Gras bewachsener Halden findet sie im Häusermeer und an den die Großstadt umgebenden Felsbergen eine ihr zusagende Lebensstätte (Sick 1963). Von den temperierten Anden aus besiedelte sie die isolierten Gebirge Süd-Venezuelas, die subtropisch sind („habitat shift", Mayr & Phelps 1967). In den kolumbianischen Páramos traf ich sie auf 3300 m.

Als letzte Art solcher Einwanderer unter den Vögeln in Südostbrasilien sei hier der Furnariide *Cinclodes pabsti* erwähnt. Dieser Vogel, vom Volk „pedreiro" = Maurer genannt, da er in Lehmwänden seine Nesthöhle gräbt, war der Wissenschaft bisher überhaupt unbekannt geblieben. Er bewohnt nicht die genannten Gebirge (Itatiaia usw.), sondern das Hochland von Santa Catarina und Rio Grande do Sul im südlichsten Brasilien. Seine Abstammung ist patagonisch-andin (Sick 1969).

Außer einigen weiteren Vögeln, die später zu behandeln sind, sind mir als Tiere andiner Herkunft auf den südostbrasilianischen Gebirgen nur noch ein Frosch (*Paratelmatobius* vom Itatiaia, Lutz & Carvalho 1958; vgl. auch Cei 1968) und ein paar Schmetterlinge bekannt. Diese sind besonders bemerkenswert: 2 Augenfalter (Satyridae) und 2 Dickköpfe (Hesperidae) finden sich außerhalb der kolumbianisch-peruanischen Anden nur auf dem Itatiaia, in Luftlinie 2000 km entfernt. Hier wie dort fliegen sie in 1300 bis 1700 m Höhe. Der Augenfalter *Pampasatyrus gyrtone* von Itatiaia hat seine Verwandten am Andenrand in Zentral-Argentinien, ebenfalls etwa 2000 km entfernt. Ein weiterer Satyride ist nur bekannt von den bolivianischen Anden und vom Orgelgebirge (Ebert 1960).

Flora

In der Flora ist der andine Einfluß auf den südostbrasilianischen Gebirgen auf den ersten Blick unverkennbar. Sogar die dominierenden Pflanzen auf dem Hohen Itatiaia sind andiner Herkunft: das mannshohe Gras *Cortaderia modesta* („cabeça-de-negro" = Negerkopf, da die verkohlten Blätter wie Negerhaar aussehen) und eine kleine Bambus-Art, *Chusquea pinifolia,* die, wie der Name andeutet, an Koniferen temperierter Länder erinnert. Die Farngattung *Jamesonia,* die in ihrem Habitus eine besondere Anpassung an die rauhen Witterungsverhältnisse der Páramos der Hohen nördlichen

Anden darstellt, ist auf dem Itatiaia durch eine endemische Art (*brasiliensis*) vertreten. Weitere Pflanzen der „campos" des Itatiaia und der Caparaó haben ihre Verwandten auf den bolivianischen Anden und in der Antarktis (Brade 1956, 1960). Berühmt ist die disjunkte Verbreitung von *Araucaria:* 1 Art in Südbrasilien und 1 Art im Süden von Chile und Argentinien (und außerdem mehrere Arten in Australien usw., „verbunden" durch fossile Vorkommen in der Antarktis). Schließlich gibt es das nördlich-gemäßigte Element, wie Anemonen und Sauerdorngewächse: Pflanzen der nördlichen Hemisphäre, welche sich die Anden erobert haben und von dort zum Itatiaia usw. herübergekommen sind. Im Gefolge solcher Blütenpflanzen gelangten auch holarktische Schmetterlinge hierher. Im September/Oktober zaubern Kompositen und Ericaceen auf dem Orgelgebirge ein wahres Blütenmeer hervor — wie auf den Anden oder den Alpen.

Klima

Die mittlere Jahrestemperatur auf dem Itatiaia in 2200 m ist 13,3° (entgegen 18,4° in der Waldzone in 816 m Höhe). Die niedrigsten Temperaturen (selten unter — 3° C; selbst Charakterpflanzen wie *Cortaderia* sind frostempfindlich; Dusén 1955) führen besonders im Juni/Juli zu Reif und etwas Eisbildung. Die Höchsttemperatur geht im September und Oktober bis auf 23° C (entgegen 35,3° im Tal). Das ganze Jahr über sind starke Tagesschwankungen bezeichnend (Tageszeiten-Klima). Die Zahl der Regentage ist auf den „campos" viel höher als im Tal, nämlich 195 gegenüber 116 Tagen. Die Niederschläge konzentrieren sich im hiesigen Sommer (Oktober bis März; 306—404 mm Monatsmittel). Im Winter fällt oft wochenlang kein

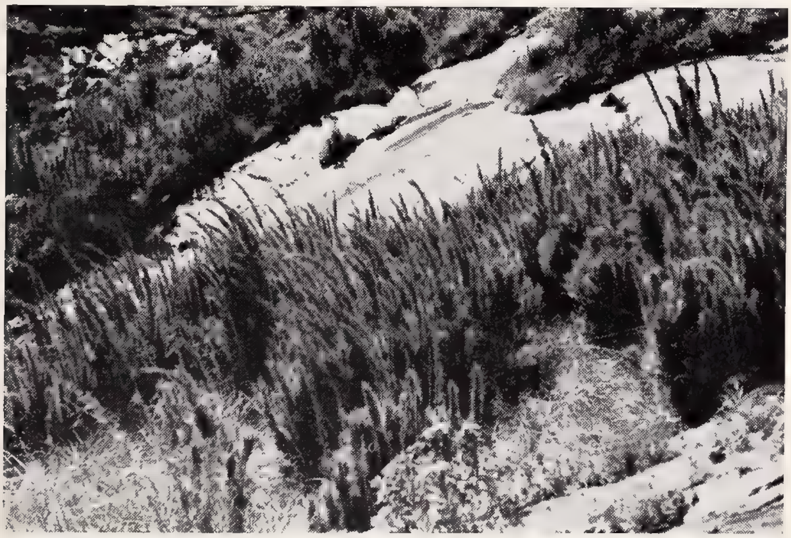


Abb. 4. Bezeichnender Biotop von *Oreophylax* auf der Serra do Caparaó, Minas Gerais; Bestand von *Chusquea pinifolia.* Foto H. Sick.

Tropfen Regen. Häufig sind starke Winde; es wurden 70 km/Std. (= Windstärke 9—10) gemessen.

Zur Einwanderung andiner Elemente auf den südostbrasilianischen Gebirgen

Es besteht also kein Zweifel, daß wir es in den südostbrasilianischen Gebirgen nicht nur mit einer zu außersüdamerikanischen Hochgebirgen konvergenten Montanflora und -fauna zu tun haben (Troll 1969), sondern mit direkten Ausstrahlungen der Andenregion.

Für die Einwanderung der Vögel in Südostbrasilien können wir ähnliche Kriterien annehmen, wie sie von Mayr u. a. (1967) für die isolierten Gebirge (Tepuis) Süd-Venezuelas aufgestellt wurden. Allerdings werden die Verhältnisse durch zwei Faktoren nicht unwesentlich verändert: 1. ist die Lage der Gebiete zum Äquator verschieden, und 2. ist die Entfernung der südostbrasilianischen Gebirge von den Anden beträchtlich größer.

Während die Tepuis auf 5° N liegen, befindet sich der Itatiaia auf 23° S. Südostbrasilien muß erheblichen pleistozänen und postpleistozänen Temperaturdepressionen ausgesetzt gewesen sein. In der Riß-Eiszeit soll der Hohe Itatiaia, das Gebiet der heutigen „campos", wo *Oreophylax* lebt, unter Schnee gelegen haben, ja vergletschert gewesen sein (de Martonne 1944, Rich 1953, Ebert 1960), wodurch sich ein ähnliches Bild ergeben haben könnte wie heute in den südlichen Anden in Chile und Argentinien (Patagonien), in Äthiopien und im Himalaja (Synchronie der Kälteperioden auf der Nord- und Südhalbkugel). Gegen eine Vergletscherung des Itatiaia erhebt sich auch Widerspruch (z. B. Penalva 1967), und man warnt davor, in einen Irrtum zu verfallen wie seinerzeit Agassiz, der Eiszeitspuren auf Meereshöhe bei Rio gefunden haben wollte. Die alte permische Eiszeit, die uns im Hinblick auf die heutige Flora und Fauna kaum interessiert, steht hier nicht zur Debatte. Die geologisch-klimatologischen Geschehnisse in Südostbrasilien sind untrennbar verbunden mit denen im Andengebiet, über welche uns de Lattin (1967), Dorst (1967), Haffer (1967, 1968) und Vuilleumier (1969) in zoogeographischer Sicht unterrichten.

In welcher Weise in unserem südöstlichen Gebiet die in Rede stehenden Glaciale das Vordringen andiner und patagonischer Elemente förderten, ist noch im einzelnen zu untersuchen. Bei der Flora kann man die Einwanderung über das nördliche Argentinien z. T. noch heute verfolgen. Smith (1962) führt aus, wie diese „Brücke" von Norden her von der Januar-Isotherme von 26° C und von Süden her vom ariden Klima Patagoniens bedrängt wird. Im übrigen bezog der Itatiaia viele Pflanzen, z. B. Kompositen (wie die hier so häufig erwähnte *Baccharis*), von den zentralbrasilianischen „campos", der ältesten Formation Südamerikas, einem Gebiet, das auch für die Entwicklung der Fauna die größte Bedeutung hat. Pflanzen und Tiere müssen häufig zu verschiedenen Zeiten eingewandert sein.

Die Einwanderung andiner Vögel in Südostbrasilien war also durchaus zu erwarten. Dafür, daß ihre Zahl nur gering blieb, dürften zwei Gründe verantwortlich zu machen sein: 1. offenbar waren die pleistozänen Temperatursenkungen nicht in der Lage, eine zusammenhängende Verbindung zwischen den temperiert-subtropischen Regionen der Anden und den südostbrasilianischen Gebirgen herzustellen; 2. mochten die geringe Ausdehnung und die geringe Differenziertheit der Biotope dieser Hochländer im Osten des Kontinents die Andenfauna „enttäuschen", d. h. ihre Ansiedlung schlug fehl oder blieb sehr beschränkt. Vermutlich war in Südostbrasilien, ähnlich wie auf den Tepuis, die sprunghafte Ausbreitung („hopping") die Hauptquelle für die Einwanderung andiner Vögel. Daß dabei noch längere Entfernungen überwunden werden mußten als in Venezuela — der Itatiaia ist von den Anden rund 2000 km entfernt — konnte wahrscheinlich durch den näheren Kontakt der südostbrasilianischen Gebirge mit der periodisch vorgeschobenen gemäßigten Klimazone ausgeglichen werden. Bei den Tepuis ist von „Sprüngen" von 500 km die Rede. Manchmal wurde ein ferner Platz besiedelt, während ein näherer, uns ebenfalls geeignet erscheinender, unbesetzt blieb — ich möchte hinzufügen, vielleicht auch wieder verlassen worden ist. Hier wie dort mußten die spezifischen Hochlandbiotope, die wahrscheinlich weitgehend unbesiedelt waren, eine starke Anziehungskraft ausüben. Noch heute sind diese Gebiete der südostbrasilianischen Gebirge schwach besiedelt, das wenige was vorhanden ist, kommt meist von außerhalb. „Die Periode der Zoogeographie ist wohl endgültig vorbei, während welcher die Anschauung herrschte, daß die Ausbreitung von Landvögeln in einem Archipel mit wenigen Ausnahmen nur über Landbrücken habe erfolgen können" (Stresemann 1939). Für Kontinente ist eine sprunghafte Ausbreitung noch leichter zu verstehen, da (unterdessen erloschene) Zwischenstationen möglich sind.

Oreophylax bemerkenswerter Gebirgsvogel Brasiliens

Bezeichnenderweise gehört *Oreophylax* zu einer derjenigen Familien, die allgemein in Südamerika zu den „zoogeographisch aggressivsten" Vögeln zählen. Er, der Einwanderer, ist zur individuenreichsten Vogelart, zum Charaktervogel des Hohen Itatiaia und der Caparaó geworden. Es gibt dazu wohlbekannte Parallelen: der landfremde *Zosterops lateralis* wurde zum häufigsten Sperlingsvogel Neuseelands, der europäische Star zu einem der häufigsten Vögel Nordamerikas usw. Die hohe Individuenzahl von *Oreophylax* scheint in der Vogelwelt Brasiliens nirgends ihres gleichen zu haben. Bei der Vogelarmut der „campos" dieser Gebirge ist das umso bemerkenswerter. Übrigens fällt der Strohschwanz nicht immer gleich auf, ja man sucht manchmal lange vergeblich nach ihm; plötzlich sitzt er neben einem.

Auch beim schlimmsten Regen und Sturm bleibt der Strohschwanz in munterer Bewegung. Im Gegensatz zu manchen der Begleitvögel wandert er im Winter nicht in tiefere Gebiete ab. Sein dichtes Gefieder (s. Kap. 1) könnte eine Schutzanpassung für das ständige Leben in der rauhen Bergwelt sein, Erbe andiner Vorfahren; es bedarf noch struktureller Untersuchungen. Das gepolsterte Nest als besondere Anpassung an ein temperiertes Klima aufzufassen, ist nicht schlüssig, da es in den anschließenden subtropischen Gebieten ebenfalls gut gepolsterte Nester gibt (vgl. auch Kap. 2, Statik der Moosnester).

Ob man *Oreophylax* als Relikt bezeichnen kann, ist Ansichtssache. Wenn man ein Relikt als ein Überbleibsel einer früher weiter ausgebreiteten und dominierenden Fauna oder Flora ansieht (Mayr u. a. 1967), ist dieser Ausdruck für den Strohschwanz offenbar nicht richtig. Wir wissen nicht, ob das Verbreitungsgebiet von *Oreophylax* ehedem ausgedehnter war. Die Annahme der „distance-dispersal"-Theorie oder des „hopping" kennzeichnet ihn als Pionier. In weitgehender Isolierung während der Interglaciale, denen unsere heutige relativ trockene Epoche klimatisch vergleichbar ist, kam es zu seiner Herausbildung als endemischer Art.

So groß also die lokale Bedeutung des Strohschwanzes durch seinen ungewöhnlichen Individuenreichtum ist, so groß ist auch seine Bedeutung innerhalb der Gesamtvogelwelt Brasiliens. *Oreophylax* ist nämlich der ausgesprochenste Hochgebirgsvogel dieses Teils Südamerikas. So bescheiden die Gebirge Südostbrasiliens, mit den Anden verglichen, auch sind, so nehmen sie doch hier durchaus die Stellung von Hochgebirgen ein. Für die Fauna ist dabei die Eigentümlichkeit des Biotops maßgebend.

Abgesehen von *Oreophylax,* dem Pieper *Anthus hellmayri* und dem Tyrannen *Knipolegus nigerrimus* gibt es im Itatiaia, der Caparaó und dem Orgelgebirge keine andere Vogelart, die auf die eigentlichen Gipfel, welche über die Baumgrenze aufragen, beschränkt ist. *Knipolegus nigerrimus,* ein gut fliegender Insektenjäger, ist ebenfalls ein Endemismus hoher Lagen Südostbrasiliens; er erscheint aber auch auf den Spitzen niedrigerer Massive, die keine „campo"-Zone haben, z. B. am Corcovado in Rio und an den Abhängen der großen Gebirge, wie des Itatiaia, zumindesten im Winter. Sein Verhalten mag erläutern, daß heute noch Wanderungen solcher Vögel vorkommen, die eventuell zu neuen Einbürgerungen führen.

Mit sehr wenigen Ausnahmen kommen die Begleitvögel von *Oreophylax,* so auch *Anthus hellmayri,* weiter südlich, in Santa Catarina usw., auf Meeresniveau herab. Die Armut an Endemismen der Vogelwelt der südostbrasilianischen Gebirge steht im Gegensatz zur Flora.

So bestätigt sich erneut, daß alles, was es in Südamerika an interessanten Hochgebirgsvögeln gibt, letztlich andiner Herkunft ist — selbst wenn es aus Brasilien kommt. Auf den Tepuis und wohl auch den anschließenden hohen Gebirgen Nordbrasiliens scheint es nicht eine einzige Vogelart zu geben, die als echte, d. h. ausschließlich auf den Gipfeln lebende „summit species" *Oreophylax* vergleichbar wäre.

Begleitvögel von *Oreophylax*

Die Begleitvogelwelt von *Oreophylax*, von der zum Teil schon die Rede war, ist ziemlich ärmlich. Auf allen drei Gebirgen kommt nach meinen Beobachtungen neben ihm *Synallaxis spixi* vor, aber nur vereinzelt (Belege von der Serra do Caparaó, von Snethlage und mir gesammelt). Sie ist kein Hochlandvogel, entgegen *Synallaxis ruficapilla*, die im Itatiaia usw. im dunklen Inneren der dichten Gebirgswälder haust. *Synallaxis spixi* ist an den Berghängen (helle Waldränder) häufiger; ebenso gibt es sie in der heißen Ebene. Ein weiterer Furnariide lebt an den von Vegetation tief beschatteten Bächen: *Lochmias nematura*, ein andines Element.

Auf den „campos" der Caparaó ist nach *Oreophylax* der Schopfkolibri, *Stephanoxis lalandi*, die individuenreichste Art, ein typischer Gebirgsvogel dieser Breiten, der im Winter zum Teil abwandert. Zahlreich vertreten ist auch der Bäffchenkolibri, *Colibri serrirostris*, eine euryöke Art, die auch niedriger vorkommt. Die genannten Kolibris sind eifrige Besucher der in den Gebirgen so häufigen Fuchsienblüten, die sie bestäuben.

Ferner sind hervorzuheben die Morgenammer, *Zonotrichia capensis* (im November 1969 nahe *Oreophylax* nistend gefunden; einer der auffallendsten Vögel der „campos", Einwanderer von Nordamerika), der Pampasammer, *Embernagra platensis*, die Diademtangare, *Stephanophorus diadematus*, der Tyrann *Knipolegus nigerrimus* (s. vor. Kap.) und der Ameisenvogel *Thamnophilus ruficapillus* (besonders häufig auf der Caparaó). Typisch ist auch der Pieper *Anthus hellmayri* (s. vor. Kap.), ein subtropisch-gemäßigtes Element. Weitere charakteristische „campo"-Vögel wie der Seriema, *Cariama cristata*, und die schon fast ausgerotteten Steißhühner *Nothura maculosa* und *Rhynchotus rufescens* (noch 1894 von Ule als „gemein" bezeichnet!), sind Einwanderer aus Zentralbrasilien. Natürlich gibt es auch den Pampasspecht, *Colaptes campestris*. Der Bürzelstelzer *Scytalopus speluncae* und die Nachtschwalbe *Camprimulgus longirostris* wurden bereits behandelt. Die für den Itatiaia usw. so bezeichnenden Ammern *Poospiza thoracica* und *Poospiza lateralis* sind keine „campo"-, sondern Waldvögel. Ausführlicher kann auf diese Verhältnisse hier nicht eingegangen werden.

Zusammenfassung

Oreophylax moreirae, eine im Kreis brasilianischer Furnariiden isoliert dastehende Art, ist einer der wenigen Hochlandvögel des östlichen Südamerika. Er ist auf die Zone über der Baumgrenze beschränkt, die er auch im Winter nicht verläßt. Er ist die häufigste Vogelart jener „campos", welche nur spärlich mit anderen Vögeln besiedelt sind, meist Einwanderern aus anderen Gebieten, z. B. Zentralbrasilien. Die Vorfahren von *Oreophylax* scheinen andiner Herkunft zu sein; ihre Einwanderung dürfte durch pleistozäne Temperaturdepressionen und die Unbesetztheit der montanen Biotope in Ostbrasilien erleichtert worden sein. Für die Art der Einwanderung wird die sprunghafte Ausbreitung („hopping") angenommen, ähnlich wie dies für die andinen Elemente der Tepuis Venezuelas wahrscheinlich gemacht worden ist.

Die von Botanikern schon längst durchschauten Beziehungen Südostbrasiliens zu den Anden sind von Zoologen noch kaum untersucht worden. Weitere Beispiele für solche Einwanderung sind die Bürzelstelzer der Gattung *Scytalopus*, die Nachtschwalbe *Caprimulgus longirostris* und der Furnariide *Cinclodes pabsti* und unter den Insekten einige Schmetterlinge.

Die bisher ungeklärten Verwandtschaftsbeziehungen von *Oreophylax* werden auf Grund von Beobachtungen über die Lebensweise des Vogels diskutiert, über die bisher keine Angaben vorlagen. Am nächsten scheinen ihm zu stehen die andinen Gattungen *Asthenes* (Bewegungsweise und Stimme) und *Schizoeaca* (Nestbau), nicht die subtropisch-tropische *Synallaxis*, wie bisher angenommen. Das Bekanntwerden des Nestes von *Oreophylax* — ein Ellipsoid aus Moos in zwei Schichten, außen mit etwas Reisig umgeben, mit Eingang schräg von oben — ist besonders wichtig, da bei den Furnariiden der Nestbau ein besonders gutes taxonomisches Kennzeichen ist, wie anhand einer Übersicht über die Nestbauweisen in dieser Familie erklärt wird.

Summary

The Itatiaia Spinetail, *Oreophylax moreirae*, an isolated form among the Brazilian Furnariidae, is one of the few true mountain birds of Eastern South America. It is considered the exponent of this fauna, the unique real summit species which seems to have no equivalent. It is an endemic of the zone above timberline on the few high mountains of Southeastern Brazil, where it is the most common species. The Itatiaia Spinetail does not abandon its area even in winter, contrary to some of the few other birds there, which are mostly descendents from species which come from contiguous or more distant regions, e. g. from Central Brazil, or are found farther south at sea level.

The still obscure relationship of the Itatiaia Spinetail is tested by some observations of the living bird. Judging from these data the Itatiaia Spinetail is not linked with the tropical and subtropical Spinetails, *Synallaxis*, as assumed up to now, but with two Andean genera : the Canasteros, *Asthenes* (behavior, vocalization) and the Thistletails, *Schizoeaca* (nest construction).

The nest, described here for the first time, is an oval structure of moss applied in two layers, enclosed by a transparent layer of twigs, thicker around the entrance, which is on the upper part of the side, without a tunnel. The nest shape being one of the most important taxonomic characters in the Furnariidae, knowledge of the nest ist of special interest in order to strengthen conclusions on phylogenetic relationships. Supplementarily a short survey of the different types of nest construction in the Furnariidae is provided.

The Itatiaia Spinetail is believed to derive from Andean ancestors. Many Furnariidae are known to be among the "zoogeographically aggressive" birds in South America. The immigration of the Itatiaia Spinetail succeeded probably by crossing ecologically unsuitable terrain ("hopping"), as was suggested by Mayr & Phelps (1967) for the subtropical elements which come to the isolated "Pantepui"-Mountains in Venezuela. The availability of empty mountain life zones which are still today weakly populated, must have been a strong attraction for the subtropical colonizers in Eastern South America. Those "ecological oases" in Southeastern Brazil being quite limited and poorly differentiated in habitats, the colonization was rarely successful.

The relationship between Southeastern Brazil and the Andes, already some time ago recognized by botanists, is barely appreciated by zoologists. Examples of animal immigration from the Andes to Southeastern Brazil are some butterflies and a frog. Among birds there are, besides the Itatiaia Spinetail, a few cases which will be treated elsewhere. Briefly cited are 3 examples: 1. the Mousecolored Tapaculo *Scytalopus speluncae*, an endemic species near to an Andean form, having surprisingly good dispersal faculties; 2. the Band-winged Nightjar, *Caprimulgus longirostris*, an endemic subspecies nearest to Andean form, making a habitat shift from temperate to subtropical and tropical; and 3. *Cinclodes pabsti*, an endemic species from the tablelands of southernmost Brazil, an Andean-Patagonian element only very recently described (Sick 1969).

Resumo

O rabo-de-palha, *Oreophylax moreirae*, furnarídeo andino no SE do Brasil (*Furnariidae*, AVES). — O rabo-de-palha, *Oreophylax moreirae* (Rib., 1906), é uma das poucas aves brasileiras verdadeiramente montícolas. Constitui endemismo das serras altas do SE do Brasil nas quais ocupa os campos acima da região das florestas. Tornou-se alí a espécie mais frequente de ave, nem abandonando o local durante o inverno. — As relações filogenêticas ainda obscuras de *Oreophylax* são pesquisadas atravéz de registros sôbre a bionomia do pássaro, ainda não estudada por outros. São tratados seu comportamento, vôz, e, em particular, o modo de fazer o seu ninho. A nidificação é, neste caso, do maior interesse, sendo o tipo de construir o ninho um dos carateres mais importantes taxonòmicamente no julgamento de parentesco dentro da família de Furnariidae. — Concluimos que *Oreophylax* não tem afinidade com o gênero de *Synallaxis*, os conhecidos joão-tenenén (de vasta distribuição em regiões subtropicais e tropicais deste País), como se supõe até agora, mas com dois gêneros tìpicamente andinos: *Schizoeaca* e *Asthenes*, êste fracamente representado no Brasil, e aquêle não existindo neste País. — A imigração dos antecessores de *Oreophylax* deve ter ocorrido num período de clima mais ameno durante o pleistoceno. O modo de imigração poderia ter-se processado por "hopping": atravessando regiões mais quentes, não hospiteiras até no pleistoceno para tais elementos andinos. O mesmo se supõe ter acontecido no caso das serras isoladas, os tepuís, na Venezuela que também receberam parte da sua fauna dos Andes. Relações entre as altas serras do SE do Brasil e os Andes foram reconhecidas já por botânicos em escala maior, mas sòmente em poucos casos por zoólogos, p. ex. estudando borboletas e sapos.

Literatur

Amadon, D. (1966): The superspecies concept. — Syst. Zool. 15, p. 245—249.

Brade, A. C. (1948): Relatório de uma excursão ao município de Passa Quatro, Est. de Minas Gerais. — Rodriguesia 22/23, p. 133—150.

— (1956): A flora do Parque Nacional do Itatiaia. — Bol. Parque Nac. Itatiaia 5.

— (1960): Betrachtungen über Ursprung und pflanzengeographische Beziehungen der Pflanzenwelt des Hohen Itatiaia. — Bot. Jahrb. 79, p. 208—217.

Cei, J. M. (1968): Distribution et spécialisation des Batraciens sudaméricains. — In: Deboutteville, C. D. & E. Rapoport (Herausgeber), Biologie de L'Amérique Australe. vol. IV, p. 199—214. Paris.

Dorst, J. (1967): Considérations zoogeographiques et écologiques sur les oiseaux des houtes Andes. — Idem, vol. III, p. 471—504.

Dusén, P. K. H. (1903): Sur la flore de la Serra do Itatiaia. — Arqu. Mus. Nac. Rio de Janeiro XIII, p. 1—119.

— (1955): Contribuições para a flora do Itatiaia. — Bol. Parque Nac. Itatiaia 4.

Ebert, H. (1960): Novas observações sôbre a glaciação pleistocênica na Serra do Itatiaia. — An. Acad. Bras. Ciências 32, p. 51—73.

Haffer, J. (1967): Speciation in Colombian forest birds west of the Andes. — Am. Mus. Nov. 2294.

— (1968): Über die Entstehung der nördlichen Anden und das vermutliche Alter kolumbianischer Vogelarten. — J. Orn. 109, p. 67—69.

Hermann, H. (1958): Über den Nestbau des Töpfervogels (*Furnarius rufus*). — Vogelwelt 79, p. 33—40.

Holt, E. (1928): An ornithological survey of the Serra do Itatiaia, Brazil. — Bull. Am. Mus. Nat. Hist. LVII, p. 251—326.

de Lattin, G. (1967): Grundriß der Zoogeographie. — Stuttgart.

Lutz, B., und A. L. Carvalho (1958): Novos anfíbios anuros das serras costeiras do Brasil. — Mem. Inst. Osw. Cruz 56, p. 239—249.

de Martonne, E. (1944): Problemas morfológicos do Brasil tropical atlântico. — Rev. Bras. Geogr. VI, p. 155—178.

Mayr, E., and W. H. Phelps Jr. (1967): The origin of the bird fauna of the south Venezuelan highlands. — Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 136, p. 269—327.

Miranda Ribeiro, A. de (1905): Vertrebrados do Itatiaia. — Arqu. Mus. Nac. Rio de Janeiro XIII, p. 166—190.

Penalva, F. (1967): Geologia e tectônica da região do Itatiaia. — Fac. Filos. São Paulo Bol. 302, Geologia Nr. 22, p. 95—196.

Pinto, O. M. O. (1938): Catálogo das Aves do Brasil I. — Rev. Mus. Paul. XXII.

— (1954): Aves do Itatiaia. — Bol. Parque Nac. Itatiaia 3.

Rich, J. L. (1953): Problems in Brazilian Geology an Geomorphology. — Fac. Filos. São Paulo Bol. 146, Geologia Nr. 9.

Rizzini, C. T. (1953/54): Flora Organensis. — Arqu. Jard. Bot. XIII, p. 115—243.

de Schauensee, M. R. (1966): The species of birds of South America. — Acad. Nat. Sciences Philadelphia.

Schönwetter, M. (1967): Handbuch der Oologie, Lief. 14. — Berlin.

Sick, H. (1955): Nistweisen brasilianischer Segler. — Acta XI. Congr. Internat. Ornith., Basel, p. 618—622.

— (1959): O redescobrimento no Brasil do bacuráu *Caprimulgus longirostris* Bon. — Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro, Zool. 204.

— (1960): Zur Systematik und Biologie der Bürzelstelzer (Rhinocryptidae), speziell Brasiliens. — J. Orn. 101, p. 141—174.

— (1963): O bacuráu *Caprimulgus longirostris* Bon. e outras aves noturnas do Estado da Guanabara. — Vellozia I, p. 107—116.

— (1969): Über einige Töpfervögel (Furnariidae) aus Rio Grande do Sul, Brasilien, mit Beschreibung eines neuen *Cinclodes*. — Beitr. Neotrop. Fauna VI, p. 63—79.

Smith, L. B. (1962): Origins of the flora of southern Brazil. — Contrib. Un. States National Herb. 35, p. 215—249.

Stresemann, E. (1939): Die Vögel von Celebes. — J. Orn. 87, p. 299—425.

Troll, C. (1969): Die Lebensformen der Pflanzen, Alexander v. Humboldt's Ideen in der ökologischen Sicht von heute. — In: Alexander v. Humboldt, Werk und Weltgeltung, München.

Ule, E. (1895): Relatório de uma excursão botânica feita na Serra do Itatiaia. — Arqu. Mus. Nac. Rio de Janeiro XI, p. 185—223.

Vuilleumier, F. (1969): Field notes on some birds from the Bolivian Andes — Ibis 111, p. 599—608.

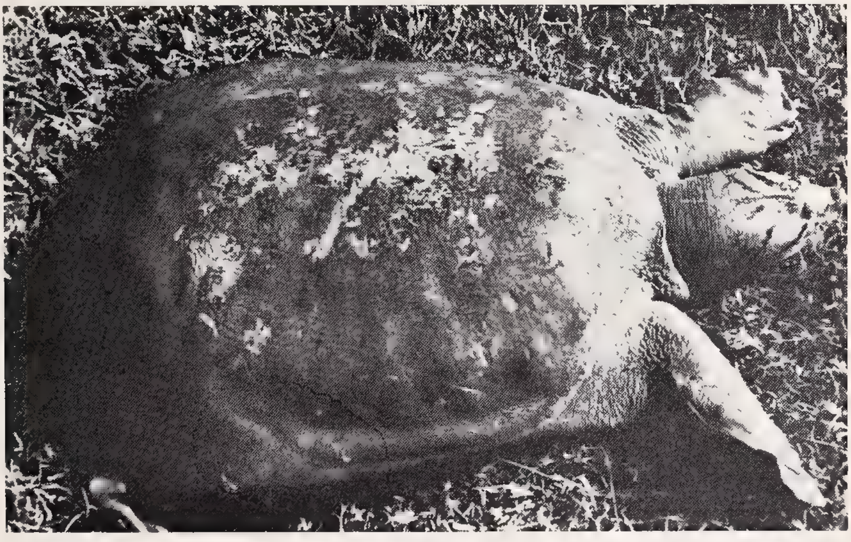
— (1969): Systematics and evolution in *Diglossa*. — Am. Mus. Nov. 2381.

Aus dem Zoologisch-Parasitologischen Institut der Universität Kabul/Afghanistan

Erstnachweis einer Weichschildkröte, *Trionyx gangeticus* Cuvier, 1825, in Afghanistan

Von P. SCHNEIDER und A. S. DJALAL

In Ostafghanistan (vgl. Abb. 4) mischen sich auffallend Faunenelemente der paläarktischen und der orientalischen Region. Ein Beispiel hierfür liefern auch die Schildkröten. Die einzige, bisher bekannte Art war *Testudo horsfieldi* Gray, eine Landschildkröte, die von Transkaspien und Turkmenien über den östlichen und nördlichen Iran, Afghanistan und im äußersten Südosten Westpakistan gerade erreicht. Sie ist damit eine paläarktische Art. In Afghanistan ist sie in den tieferen Lagen weit verbreitet: Beobachtungen und Nachrichten über ihr Vorkommen kennen wir im Norden von Herat bis Mazar-e-Sharif, im Süden von Kandahar und im Westen aus dem Südteil der Provinz Pakthia (Khost, Gardez). Von den Einheimischen wird *Testudo horsfieldi* „sang baka" (Steinfrosch) oder „sang puscht" (Steinrücken) genannt. Erwachsen wird ihr Carapax bis zu 29 cm lang (Terentév und Tschernov 1965). Diese Landschildkröten graben sich im Sommer ein und überdauern so die wasser- und vegetationsarme Zeit. So waren wir sehr überrascht, als wir auf einer Exkursion nach Khost (vgl. Abb. 4) in der Provinz Pakthia auf die Kunde einer wasserlebenden „Riesenschildkröte" stießen. Die deutschen Entwicklungshelfer der dort arbeitenden Landwirtschaftsgruppe hatten ein solches Exemplar erhalten (Abb. 1 und 2).



Ab. 1. *Trionyx gangeticus*, gefunden in Kost/Afganistan. Länge 43 cm, Breite 35 cm.

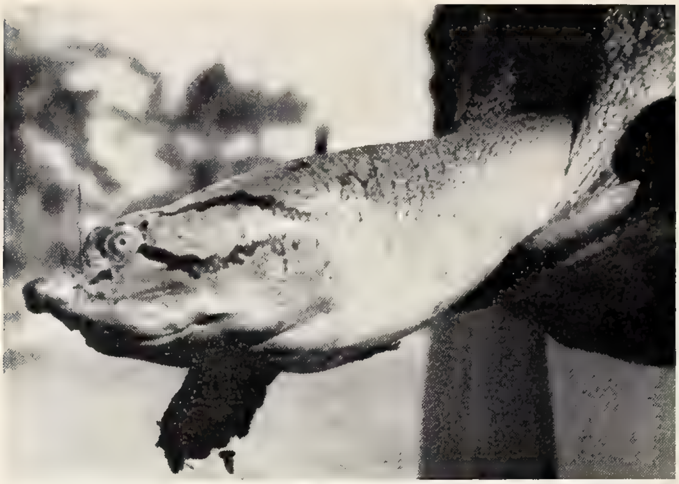


Abb. 2. Seitenansicht des ausgestreckten Kopfes.

Wir starteten sofort eine Großfahndung und erlangten tatsächlich ein Tier für das zoologische Institut in Kabul. Eine weitere Schildkröte sahen wir in dem Gartenteich eines in Khost lebenden deutschen Arztes. Er besaß das Tier bereits mehrere Monate, hatte es mit Fleisch und Gemüseresten gefüttert und die Schildkröte auch beides fressen sehen. Unser Tier, das lebend Kabul erreichte, konnte dort als *Trionyx gangeticus* Cuvier, 1825, bestimmt werden[1]). Ein Gipsabguß und das Skelett (Abb. 3) befinden sich in dem Zoologischen Museum Kabul.

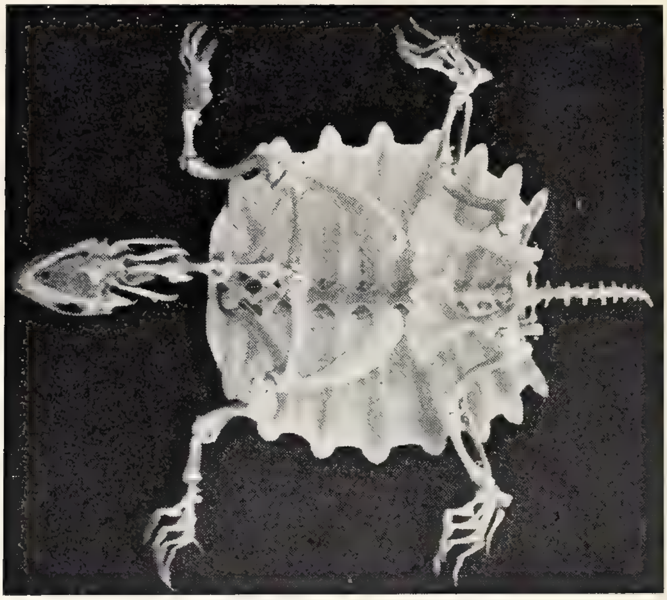


Abb. 3. Bauchansicht des Skelettes, die Brustknochen sind entfernt.

---

[1]) Herrn Dr. H. Wermuth, Staatsmuseum Ludwigsburg, danken wir für die Überprüfung der Bestimmung.

Das gefangene Tier wog 7,5 kg, war 43 cm lang und 35 cm breit. Sein Kopf war 6,5 cm breit und hatte zusammen mit dem Hals in gestrecktem Zustand eine Länge von etwa 15 cm. Der Kopf zeigte auf grauem Grund die typische, schwarze Streifenzeichnung (Abb. 1 und 2).

Wir hielten die Schildkröte einen Monat in einem 1,60 × 1,60 m großen Gartenbecken, das eine Tiefe von 40 cm hatte. In dieser Zeit nahm das Tier keine Nahrung an, die ihr in Gestalt von lebenden und toten Fischen sowie Fleisch angeboten wurde. Vermutlich war die Wassertemperatur zu niedrig, da sie in den Monaten August und September nachts in Kabul schon beträchtlich absinkt. Zum Atemholen kam das Tier, wenn es nicht gestört wurde, regelmäßig alle 6 Minuten an die Oberfläche.

Die Schildkröten leben in Flüssen, Bewässerungsgräben und an sumpfigen Stellen. Unser Tier wurde in einem etwa 40—60 cm tiefen Wasser-

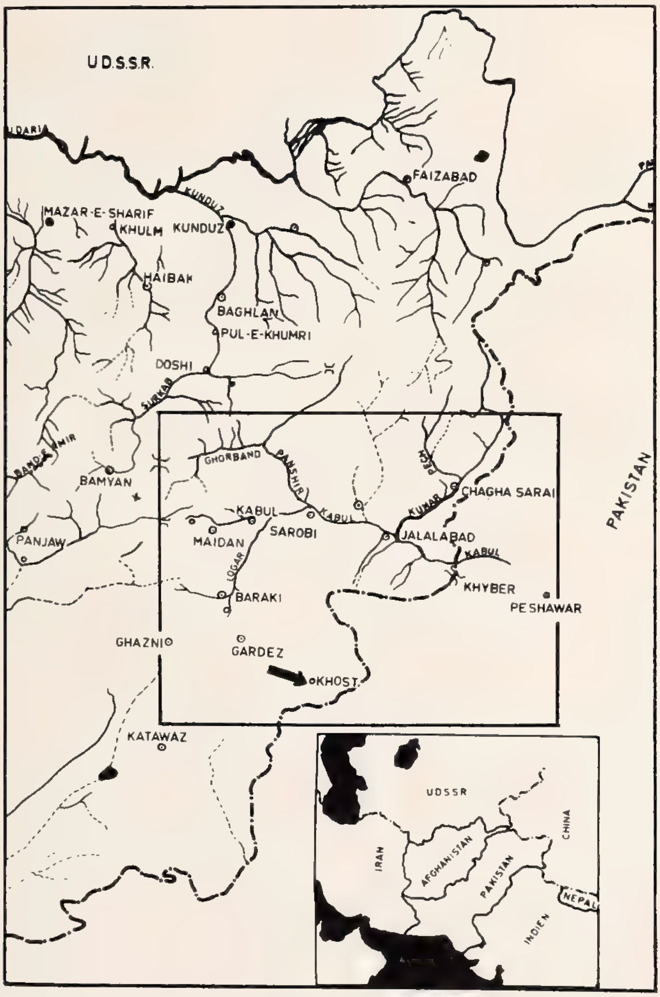

U.D.S.S.R.
DARIA
KUNDUZ
FAIZABAD
MAZAR-E-SHARIF
KHULM
KUNDUZ
HAIBAK
BAGHLAN
PUL-E-KHUMRI
DOSHI
SURKAB
BAND-E-AMIR
BAMYAN
GHORBAND
PANSHIR
PECH
KABUL
SAROBI
MAIDAN
LOGAR
BARAKI
PANJAW
KUNAR
CHAGHA SARAI
JALALABAD
KABUL
KHYBER
PESHAWAR
PAKISTAN
GHAZNI
GARDEZ
KHOST
KATAWAZ
UDSSR
IRAN
AFGHANISTAN
PAKISTAN
CHINA
NEPAL
INDIEN

Abb. 4. Übersichtskarte von Ost-Afghanistan, der Ausschnitt (Abb. 5) ist umrandet. Das Indussystem zum Kabul-Fluß und nach Khost ist nicht eingetragen.

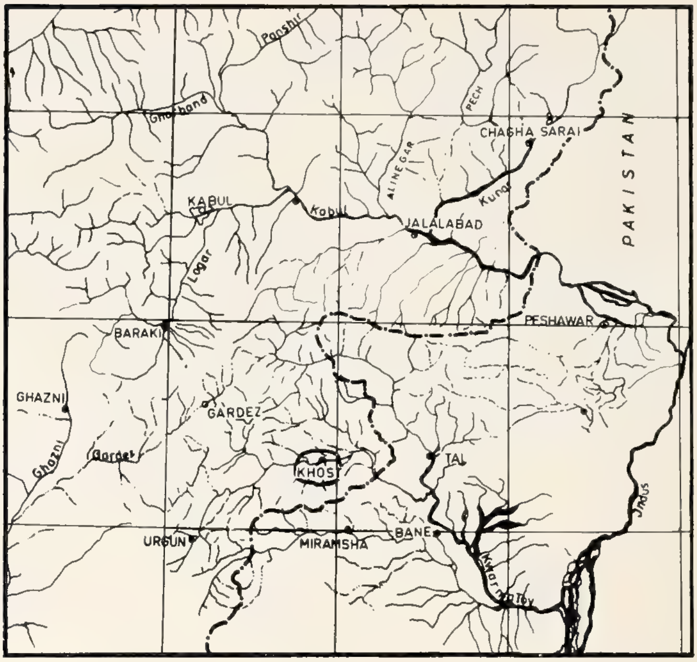

Panshir
Ghorband
PECH
CHAGHA SARAI
ALINEGAR
PAKISTAN
KABUL
Kabul
Kunar
JALALABAD
Logar
PESHAWAR
BARAKI
GHAZNI
GARDEZ
Ghazni
Gardez
KHOST
TAL
Indus
URGUN
MIRAMSHA
BANE
Kwarma Toy

Abb. 5. Teilausschnitt des Indus-Kwarma-Toy- und Indus-Kabul-Systems. Die Verbindung zwischen Indus und Khost läuft über den Kwarma Toy und einen kleinen Fluß zwischen Bane und Tal.

graben gefangen, dessen Böschungen stark bewachsen und durch Sträucher gegen direktes Sonnenlicht abgeschirmt waren. Nach Aussagen der Einwohner von Khost gehen diese Schildkröten höchst selten an Land und werden auch nicht in überfluteten Reisfeldern angetroffen. Die pashtunische Bevölkerung nennt diese Art „Keshapa". Sie fürchtet sich beim Reinigen der Bewässerungsgräben vor den Bissen der Schildkröte. Über irgendeine Nutzungsart konnten wir nichts erfahren, sicher werden die Tiere aber nicht gegessen.

Ab November vergraben sich die Schildkröten zur Überwinterung im Schlamm. Die Dauer der Winterruhe ist noch unbekannt. Unser Kabuler Tier starb später durch eine Fehlbehandlung, legte aber vor dem Tod noch 2 Eier. Vier weitere Eier fanden wir bei der Präparation. Sie hatten eine feste Kalkschale, waren fast rund und maßen 2,8 cm im Durchmesser.

Nach Wermuth und Mertens (1961) lebt *Trionyx gangeticus* in Vorderindien in den Flußsystemen des Indus, des Ganges und des Mahanadi. Sie ist also eine orientalische Art, die von Osten her Afghanistan gerade noch erreicht (Abb. 4). Die Gattung *Trionyx* ist mit ihren 18 Arten über Nordamerika, Südasien und Afrika verbreitet. Nach einer Mitteilung von Prof. Dr. U. Jux, Köln, ist sie auch fossil aus dem Wiener Becken bekannt. Die Population aus der Umgebung von Khost stammt zweifellos aus dem Indussystem, mit dem die Flüsse dieses Gebiets über den Khwarma Toy in

Verbindung stehen (Abb. 5). Ob die Verbreitung von *Trionyx gangeticus* heute noch bis zum Indus ohne Lücke ist, wissen wir vorläufig nicht. Sicher ist aber, daß die Verbindung dieser Fluß-Systeme über die längste Zeit des Jahres besteht; somit ist es nicht ausgeschlossen, daß eventuell nur erwachsene Tiere in das Gebiet von Khost einwandern. Auf dem anderen Wege über den Kabulfluß hat die Art Afghanistan mit dem ebenfalls subtropischen Jalalabad vermutlich noch nicht erreicht, denn bei unseren eingehenden Untersuchungen der Süßwasserkrabbe *Potamon gedrosianum* hätten wir wohl auf eine solch große Schildkröte stoßen müssen.

Zusammenfassung

Die orientalische Weichschildkröte, *Trionyx gangeticus,* wurde für Afghanistan erstmalig nachgewiesen. Sie ist hier offensichtlich auf die Umgebung von Khost in der ostafghanischen Provinz Paktia beschränkt.

Literatur

Wermuth, H., und R. Mertens (1961): Schildkröten. Krokodile, Brückenechsen. — Jena.

Terentév, P. V., and S. A. Chernov (1949): Key to Amphibians and Reptiles. — Moskau. Engl. Übersetzung 1965 durch IPST, Jerusalem.

Anschrift der Verfasser: Dr. P. Schneider, Institut für Angewandte Zoologie, Bonn, An der Immenburg. — Dr. A. S. Djalal, Kabul/Afghanistan, Zoologisch-Parasitologisches Institut, P. O. B. 21.

Scientific results of the Peru-Bolivia-expedition Dr. K. H. Lüling 1966:

Pseudohemiodon (Planiloricaria) cryptodon, a new species and subgenus from Peru (Pisces, Siluriformes, Loricariidae)

By I. J. H. ISBRÜCKER, Amsterdam

Our knowledge of the members of the family Loricariidae is fragmentary and the limits of the several genera and even of the subfamilies are not yet sufficiently known. In spite of this and in an attempt to help clarify generic limits, a generic name, *Pseudohemiodon*, that has remained in the synonymy of the type genus of the family from almost the time of its proposal by Bleeker in 1862, is re-established in the present paper. Although no material of the type species of *Pseudohemiodon* was available for examination, the discovery of a new species indicates that there are several reasons to maintain *Pseudohemiodon*. Moreover, it is divided here into two subgenera, *Pseudohemiodon* and *Planiloricaria*. Because of the peculiar and distinct structure of the new species, *Pseudohemiodon (Planiloricaria) cryptodon*, it seems justified to describe it based on only the one specimen at hand. A revision of the genus *Loricaria* is still in progress and shall be published in parts elsewhere.

Acknowledgements

I should like to express my thanks to Mr. Hans Honing (Amsterdam) who kindly made the photographic illustrations of the new species; to Dr. P. Kähsbauer (Naturhistorisches Museum, Wien) for information on the type material of *Hemiodon platycephalus* Kner, 1854; to Dr. K. H. Lüling ("Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig", Bonn) for providing the specimen on which the new species is based; to Dr. H. Nijssen (Instituut voor Taxonomische Zoölogie, "Zoölogisch Museum Amsterdam") who gave me access to the fish collections and library in his care; and to Dr. S. H. Weitzman (Smithsonian Institution, National Museum of Natural History, Washington D. C.) for his valuable advice with the manuscript.

Measurements

In the description of the specimen the axial length = the standard length plus the length of the middle caudal fin rays or the membrane between them; the head length is from tip of snout to end of occipital process; the head width is taken at the opercle, just before insertion of pectoral fin spine; the head depth is taken at the end of the occipital process; the snout length from tip of snout to anterior border of the orbital rim; the thoracic length is taken between spines of pectoral and pelvic fins; and the abdominal length is taken between spines of pelvic and anal fins. All other measurements are self-explanatory. The measurements were taken directly.

Pseudohemiodon Bleeker

Pseudohemiodon Bleeker, 1862, p. 3 (diagnosis of a new genus; type species, by original designation: *Hemiodon platycephalus* Kner, 1854).

Pseudohemiodon has been considered a synonym of *Loricaria* (type species, by monotypy: *Loricaria cataphracta* Linnaeus, 1758) by all authors except Bleeker (1862, p. 3), Eigenmann and Eigenmann (1889, p. 37; 1890, p. 362, as a subgenus of *Loricaria*), and Miranda Ribeiro (1911, p. 114). In my opinion, there are sufficient differences between *Pseudohemiodon* and all other genera within Loricariinae, as they are currently understood, to reestablish *Pseudohemiodon* at full generic level.

Loricaria has the very long caudal filament in common with *Pseudohemiodon*; this is a character also found in other loricariid genera. *Pseudohemiodon* has the head very much depressed, broad in dorsal view, a more or less disc-like snout profile, small to very small eyes, no teeth in upper jaws, few teeth in the lower jaws, pelvic spines not very prolonged, and compared to *Loricaria*, a different lip structure (which, however, is not known in detail of the type species *P. platycephalus*). *Loricaria* has the head more or less triangular in frontal view, the snout pointed, eyes moderate in size, teeth in both jaws, pelvic spines very much prolonged, and a very broad lower lip with many short barbels.

The ultimate concept of the genus *Loricaria*, based on the nominal species already known, is still uncertain, for most of them have to be redescribed according to a standard procedure. For the present it seems best to consider *Loricaria* as having those characteristics of the type species plus several of the better described species. There are, however, several poorly described species which may belong to *Loricaria* (or may not) and these, when better known, may expand the limits of the genus in one direction or another, but so far as I can tell at the moment, not in the direction of *Pseudohemiodon*. The writer is working on a revision of *Loricaria*, parts of which are to be published soon.

Pseudohemiodon is divided into two subgenera in the present paper. The nominal subgenus includes species with broad, flat teeth (fig. 2 a), with an orbital notch, and with the pupil partly covered by a thin flap. A new subgenus, *Planiloricaria*, is proposed for the new species *Pseudohemiodon (Planiloricaria) cryptodon*. The species has simple, spoonshaped teeth[1]) (different from the bilobed spoonshaped teeth in *Spatuloricaria* Schultz, 1944), no orbital notch, and the pupil (of the extremely small eyes) without a flap.

Pseudohemiodon (*Pseudohemiodon*) Bleeker

Diagnosis: Head very much depressed, broad in dorsal view; more or less disc-like snout margin; small eyes; an orbital notch; a little flap on pupil; a large labial fold; lower lip with short "tassels" ("Zotten" of Kner, 1854) at the edge; no teeth in upper jaws; 5 short, relatively broad teeth, somewhat curved at the outer edge, in each of the lower jaws; rather prominent ridges on dorsal parts of snout and head; (? male with) bristles along lateral parts of head; no dorsal filament; caudal filament present; pelvic spines not much prolonged (from Kner, 1854).

---

[1]) The most recent definition of the subfamily Loricariinae was given by Gosline (1947, p. 95). He states that the teeth are bifid, but by the pertinent inclusion of *Pseudohemiodon*, and species like *Loricaria macrodon* Kner, 1854, which have simple teeth, this definition must be altered slightly. Previous to a thorough revision of all recognized genera it seems quite difficult to present a satisfying definition of the group as a whole.

Pseudohemiodon (Pseudohemiodon) platycephalus (Kner)
(figs. 1, 2 a)

Hemiodon platycephalus Kner, 1854, pp. 89—91, pl. 1 fig. 6, and pl. 6 fig. 2 (original description, based on single holotype [now lost]; type locality: "Rio Cujaba", upper course of Rio Paraguay).

Pseudohemiodon platycephalus: Bleeker, 1862, p. 3 (name only; designation as type species of a new genus).

Loricaria platycephala: Günther, 1864, p. 258 (description after Kner, 1854).—Fowler, 1954, p. 99, fig. 701 (references).

Loricaria (Pseudohemiodon) platycephala: Eigenmann and Eigenmann, p. 37 (listed). —Eigenmann and Eigenmann, 1890, p. 362 (in key, after Kner), and p. 370 (listed; references).

Loricaria (Loricaria) platycephala: Regan, 1904, p. 247 (in key), and p. 295 (after Kner).—Ringuelet, Aramburu and Alonso de Aramburu, 1967, p. 405 (references).

This species was known only from its holotype. To my knowledge, there are no records of additional specimens.

Dr. P. Kähsbauer (in litt., January 8, 1970) informed me that the holotype is no longer extant. He presumes that it has been destroyed for he stated: "The type *H. platycephalus* is not here [Vienna Museum]. Perhaps Kner has made a dried specimen, which has been ruined and thrown away, later on. Many types of Heckel and Kner, preserved in dried state, have gone lost on this way." In his original description Kner (1854, p. 90) wrote: "... es muss jedoch vorläufig fraglich bleiben, ob sie mit Recht dieser Gattung (*Hemiodon* Kner, 1854, preoccupied, and replaced by *Reganella* Eigenmann, 1905; type species *Hemiodon depressus* Kner, 1854 → *Reganella depressa* zugezählt wird, da das k. k. Museum hiervon nur ein ausgestopftes Exemplar besitzt, ...".

Fortunately, Kner's description and figures (reproduced in this paper) are good and quite recognizable. There should be no difficulty in identifying newly found specimens of this species from the upper parts of the Rio Paraguay when they are collected.

Pseudohemiodon (Planiloricaria) **new subgenus**

Type species: *Pseudohemiodon (Planiloricaria) cryptodon* new species.

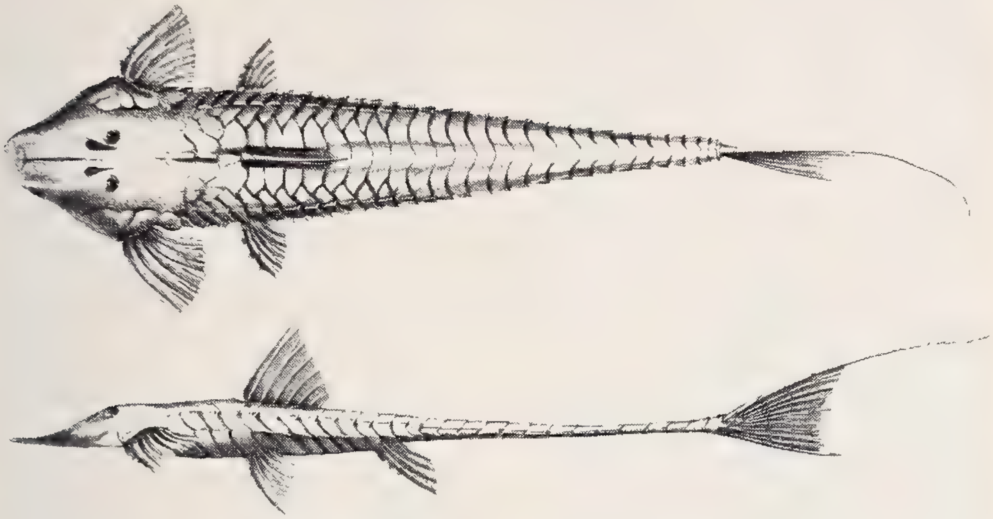


Fig. 1. *Pseudohemiodon (Pseudohemiodon) platycephalus* (Kner), reproduction of Kners's figures of *Hemiodon platycephalus*, holotype in dorsal and in lateral view.

Diagnosis (characters distinguishing this subgenus from the subgenus *Pseudohemiodon* Bleeker, 1862, interspaced): Head very much depressed, broad in dorsal view; more or less disc-like snout profile; very small eyes; no orbital notch; no flap on pupil; a narrow labial fold; lower lip with many long, fringed barbels; no teeth in upper jaws; 3 small, simple, spoonshaped teeth in each of the lower jaws; no prominent ridges on dorsal parts of snout and head; long dorsal filament; very long

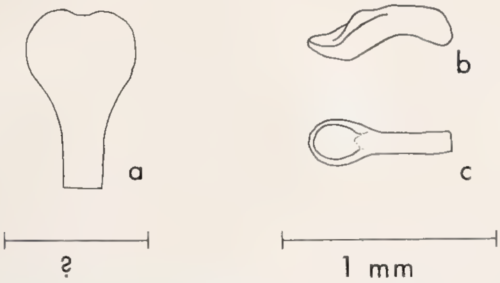


Fig. 2. a. *Pseudohemiodon (Pseudohemiodon) platycephalus* (Kner), tooth of holotype. Sketch after Kner; scale unknown. b. *Pseudohemiodon (Planiloricaria) cryptodon* new species, tooth from left lower jaw of holotype, in lateral view; c. same tooth, in dorsal view.

caudal filament; pelvic spines not prolonged; ability to develop bristles (? in the males) unknown.

Etymology.—*Planiloricaria* is from the Latin "planus", meaning flat, and from the Latin "lorica", meaning armour, with reference to the type genus of Loricariidae.

Pseudohemiodon (Planiloricaria) cryptodon new species

(figs. 2 b—c, 3—8)

Type locality: Peru: Río Ucayali near Pucallpa.

Material examined.—ZFMK/I/66/1717, holotype, 213.4 mm. standard length, from the type locality, collected by Dr. K. H. Lüling, July/August, 1966. In the "Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig", Bonn.

Description of the holotype.

Morphometric and meristic data: standard length 213.4 mm.; axial length 244.1 mm.; total length (including caudal filament) 562.6 mm.; predorsal length 62.5 mm. (3.2 in standard length); head length 49.1 mm. (4.1 in standard length); head width 47.9 mm. (4.2 in standard length, 1.0 in head length); head depth 16.2 mm. (12.5 in standard length, 3.0 in head length); snout length 22.9 mm. (8.9 in standard length, 2.1 in head length); orbital diameter 2.7 mm. (24.2 in head length); interorbital width 9.7 mm. (5.1 in head length); internasal width 5.6 mm. (9.7 in head length); dorsal spine length 88.1 mm. (2.3 in standard length); length first dorsal ray 38.7 mm. (5.2 in standard length, 1.2 in head length); length last dorsal ray 14.8 mm. (13.7 in standard length, 3.3 in head length); length dorsal fin base 18.4 mm. (11.0 in standard length, 2.7 in head length); anal spine length 30.7 mm. (7.0 in standard length, 1.6 in head length); pectoral spine length 40.5 mm. (5.0 in standard length, 1.2 in head length); pelvic spine length 30.2 mm.

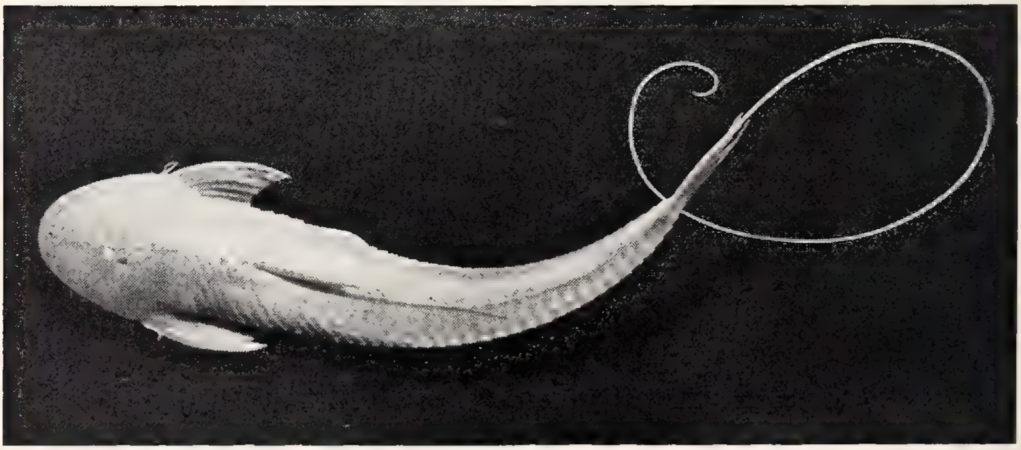
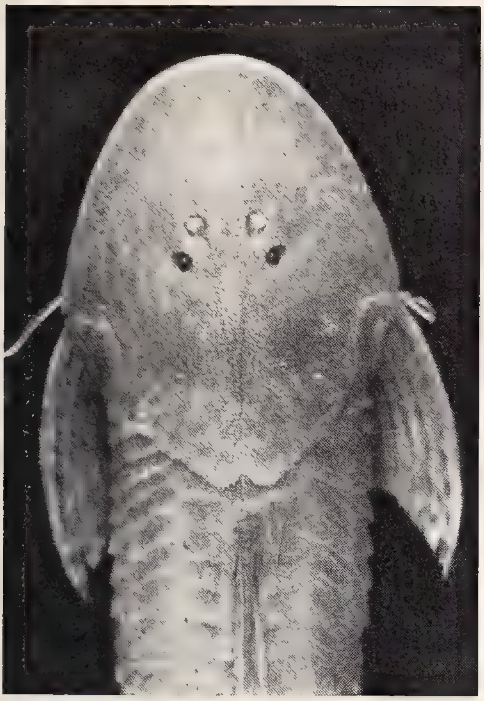
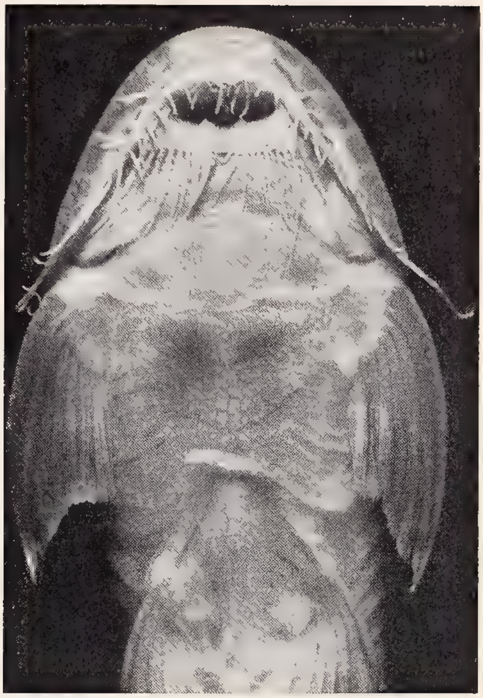


Fig. 3. *Pseudohemiodon (Planiloricaria) cryptodon* new species, holotype from above.



4



5

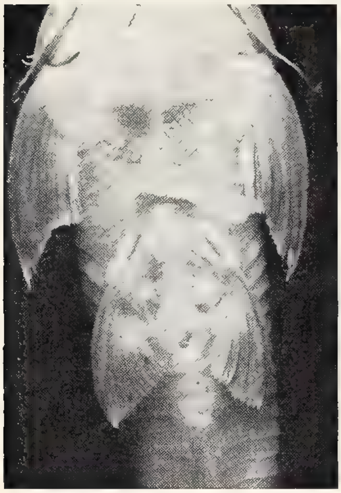
Fig. 4. *Pseudohemiodon (Planiloricaria) cryptodon* new species, head of holotype in dorsal view.

Fig. 5. *Pseudohemiodon (Planiloricaria) cryptodon* new species, head of holotype in ventral view.

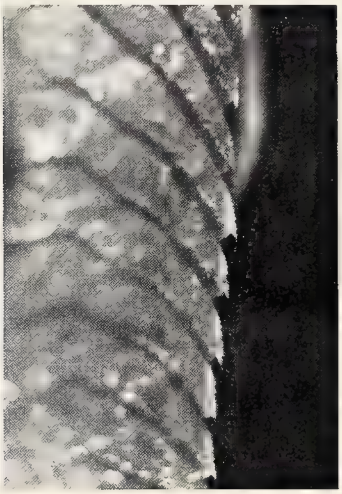
(7.1 in standard length, 1.6 in head length); length upper principal caudal 'spine' (unbranched ray) 349.2 mm. (apparently easily broken off); length lower principal caudal 'spine' (unbranched ray) 39.1 mm. (5.2 in standard length, 1.2 in head length); cleithral width 48.1 mm. (4.2 in standard length, 1.0 in head length); supra-cleithral width 35.5 mm (5.7 in standard length, 1.4 in head length); thoracic length 33.0 mm (6.1 in standard length, 1.5 in head length); abdominal length 35.8 mm. (5.7 in standard length, 1.4 in head length); post-anal peduncular length 100.3 mm. (2.0 in standard length); depth caudal peduncle 3.9mm. (15.9 in head length); width caudal peduncle 7.2 mm. (6.8 in head length); distance between anus and anal fin origin 18.8 mm. (10.8 in standard length, 2.6 in head length); longest barbel of upper lip 50.0 mm. (4.1 in standard length, 1.0 in head length); greatest axial length of lower lip 5.5 mm. (8.9 in head length); barbels of lower lip from 8.0 to 19.0 mm. (2.6 to 6.1 in head length).

Body scutes in longitudinal lateral series 39, last scute on caudal peduncle. Scutes between dorsal spine and caudal fin 34. Scutes between anal fin origin and caudal fin 27. Post-occipital scutes 2, predorsal shield not included. Between anus and anal fin origin 3 pairs of scutes; anal plate absent. About 9 oblong scutes on thorax between last pectoral fin ray and pelvic spine. Dorsal fin I.6, last ray split to its base. Anal fin I.4, last ray split to its base. Pectoral fin I.6. Pelvic fin I.5. Principal caudal spines and rays I.10.I.

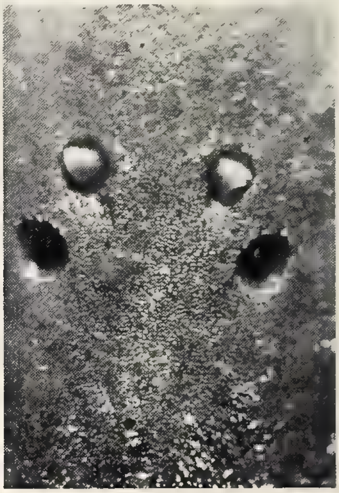
Two long rictal barbels with (left) eighteen and (right) twenty subbarbels of various lengths, long barbel partly uniting upper and lower lips. Nineteen short barbels on upper lip and on inner edge of mouth. Twenty-two barbels on posterior border of strongly papillated lower lip, each barbel with numerous small subbarbels and papillae. No teeth in upper jaws; three2) small, simple, spoonshaped teeth in each lower jaw; teeth hidden in "gums" (hence the specific name). Teeth in the left jaw removed for examination.



6



7



8

Fig. 6. *Pseudohemiodon (Planiloricaria) cryptodon* new species, ventral region of holotype.

Fig. 7. *Pseudohemiodon (Planiloricaria) cryptodon* new species, structure of denticles along lateral body scutes of holotype.

Fig. 8. *Pseudohemiodon (Planiloricaria) cryptodon* new species, close-up of interorbital area of holotype.

Eye oval of shape, pupil without a flap. No orbital notch. A row of small, lanceolate denticles laterally along body scutes, where these curve ventrally. A second row of denticles dorsal to first row on same series of scutes, parallel with first row from nineteenth scute on right side and from eighteenth scute on left side, to caudal fin. Similar, though shorter denticles

---

2) Kner (1854, pp. 79—80), under his description of *Loricaria macrodon*, suggested the presence of replacement teeth in that species. It is quite possible that this phenomenon occurs frequently with loricariid fishes.

(larger and thicker than those covering body and head) at posterior part of occipital process; a double row on two succeeding scutes, and on first three scutes surrounding dorsal fin base. A number of relatively thick and large denticles on edge of scutes anterior to predorsal scute. All these denticles less developed than those in many other loricariids. A rather broad naked area surrounds pectoral fin base. Dorsal fin base seems also surrounded by a rather broad naked area, caused by skin covering dorsal parts of surrounding scutes.

Lower lip very narrow. Snout naked ventrally, except for profile, which is covered with denticles. Irregular structure of scarcely visible platelets covers head and snout dorsally. Belly is partly (figs. 5 and 6) covered with more or less irregularly arranged platelets. Spines of fins slender, terminally flexible, slightly thicker than adjacent rays; spines and rays covered with small lanceolate denticles, as on scutes. Pores of the sensory canal system few and minute, hardly visible; on opercular and cleithral region, and some along lateral body scutes, below rows of heavier denticles.

Colour (in alcohol).—Ground colour dirty white, scutes yellowish brown. Indistinct brown spots, smaller than eye, on head, on spine and rays of pectoral, dorsal (25 on spine), and anal fins, and on dorsal part of body. Ventral edge of caudal fin lobe brown, more conspicuous than all other pigmentation. A rather indistinct brown vertical bar on middle caudal rays.

Relationships.—*Pseudohemiodon (Planiloricaria) cryptodon* seems to be most closely related to *Pseudohemiodon (Pseudohemiodon) platycephalus* (Kner, 1854).

The only other known species (next to *P. [P.] cryptodon*) of Loricariinae with simple spoonshaped teeth is *Loricaria macrodon* Kner, 1854, known from the Rio Cujaba. *L. macrodon*, in general appearance resembles *L. cataphracta* and seems not closely related to *Pseudohemiodon* species.

The known species within Loricariinae with bilobed spoonshaped teeth are *Spatuloricaria phelpsi* Schultz, 1944 a (type species of *Spatuloricaria* Schultz, 1944 a), *Spatuloricaria atratoensis* Schultz, 1944 b, and probably *Euacanthagenys caquetae* Fowler, 1945 [or *Spatuloricaria caquetae* (Fowler, 1945)].

Spatuloricaria phelpsi (type locality: Venezuela: Maracaibo basin, Río Socuy; holotype in Smithsonian Institution, United States National Museum, USNM 121121), has bilobed spoonshaped teeth, "4/5 and 6/6 on each ramus of jaws", and was based on a single holotype, apparently a male, having the sides of the head with stiff setiform bristles. *S. atratoensis* (type locality:

Colombia: the Río Truando, tributary of Río Atrato; holotype USNM 93810), was also based on a single male holotype, of which Schultz (1944b, p. 155) stated: "The teeth are exactly as in *S. phelpsi*—long, slender, with spoon-shaped bilobed tips, the inner lobe largest; . . .". The type species of *Euacanthagenys* Fowler, 1945, *E. caquetae* Fowler, 1945 (type locality: Colombia: Morelia, Rio Caquetá drainage; again based on a single male holotype in the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, ANSP 71718), was described originally as having ". . . ; teeth above 2—1?, simple, curved, 4—3 below, bilobate terminally; . . .". It was placed into the genus *Spatuloricaria* without any explanation by Fowler (1954, pp. 122—123, fig. 727).

Etymology.—The specific name *cryptodon* is from the Greek "krypton", meaning hidden, and from the Greek "odon", meaning tooth, in allusion to the well-hidden teeth.

Zusammenfassung

Die Entdeckung einer neuen Art der Unterfamilie Loricariinae hat den Nutzen der Wiederaufstellung der von den meisten Autoren negierten Gattung *Pseudohemiodon* Bleeker, 1862, gezeigt. *Pseudohemiodon* besteht, der heutigen Kenntnis nach, aus zwei monotypischen Untergattungen, nämlich *Pseudohemiodon* Bleeker, 1862, für *Pseudohemiodon (Pseudohemiodon) platycephalus* (Kner, 1854) aus dem Río Cujaba, Oberlauf des Río Paraguay, und *Planiloricaria* subgen. nov., für *Pseudohemiodon (Planiloricaria) cryptodon* spec. nov., die 1966 im Río Ucayali bei Pucallpa/Peru gefangen worden war.

Literature

Bleeker, P. (1862): Atlas ichthyologique des Indes Orientales Néêrlandaises: Siluroïdes, Chacoïdes et Hétérobranchoïdes, **2**:1—112, pls. 49—101. (Fr. Muller, Amsterdam).

Eigenmann, C. H. (1905): The mailed catfishes of South America.—Science, Friday May 19, 1905, N. S. **21** (542):792—795.

Eigenmann, C. H., and R. S. Eigenmann (1889): Preliminary notes on South American nematognathi II.—Proc. California Acad. Sci., 2nd ser., **1889**: 28—56.

— (1890): A revision of the South American nematognathi, or catfishes.—Occ. Pap. California Acad. Sci., San Francisco **1**:1—508, figs. 1—57, 1 map.

Fowler, H. W. (1945): Colombian zoological survey. Part I.—The fresh-water fishes obtained in 1945.—Proc. Acad. Nat. Sci., Philadelphia **97**:93—135, figs. 1—47.

— (1954): Os peixes de água doce do Brasil.—Arq. Zool. Est. São Paulo (4.ª entrega) **9**:i—ix, 1—400, figs. 590—905.

Gosline, W. A. (1947): Contributions to the classification of the loricariid catfishes.—Arq. Mus. Nac., Rio de Janeiro **41**:79—134, figs. 1—11, pls. 1—9, tabs. 1—14.

Günther, A. C. L. G. (1864): Catalogue of the Physostomi, etc. In: Catalogue of the fishes in the British Museum, London **5**:i:xxii, 1—455, 55 figs.

Kner, R. (1854): Die Panzerwelse des k. k. Hof-Naturalien-Cabinetes zu Wien. — Denkschr. k. Akad. Wiss., Wien **6**:65—98, pls. 1—8.

Miranda Ribeiro, A. de (1911): Fauna Brasiliense, Peixes IV (A) (Eleutherobranchios Aspirophoros).—Arch. Mus. Nac., Rio de Janeiro **16**:1—505, figs. 44—144, pls. 22—54.

Regan, C. T. (1904): A monograph of the fishes of the family Loricariidae.—Trans. Zool. Soc. London **17** (3):191—350, pls. 9—21.

Ringuelet, R. A., R. H. Aramburu and A. Alonso de Aramburu (1967): Los peces Argentinos de agua dulce.—Prov. Buenos Aires, Gobern., Com. Invest. Cientifica, La Plata: 1—602, figs. 1—37, pls. 1—10.

Schultz, L. P. (1944 a): The catfishes of Venezuela, with descriptions of thirty-eight new forms.—Proc. U. S. Nat. Mus., **94**:173—338, figs. 1—5, pls. 1—14, tabs. 1—28.

— (1944 b): A new loricariid catfish from the Rio Truando, Colombia.—Copeia 3:155—156.

Author's address: I. J. H. Isbrücker, Dotterbloemstraat 5, Amsterdam — N 1019, The Netherlands.

Der Karyotyp der beiden kleinen, iberischen *Pitymys*-Arten (Mammalia, Rodentia)

Von Heinz WINKING und Jochen NIETHAMMER, Bonn

(Zoologisches Institut der Universität)

Die Gattung (oder Untergattung) *Pitymys* zerfällt in Südeuropa in eine Anzahl schwer gegeneinander abgrenzbarer Taxa. Infolgedessen war hier die Geschichte der Artabgrenzung besonders wechselvoll. So verzeichnet Miller in seinem 1912 erschienenen Katalog 17 verschiedene Arten, denen ein damals noch verhältnismäßig spärliches Museumsmaterial zugrunde lag. Dabei sind hier später entdeckte Formen wie *P. bavaricus* und *P. tatricus* noch nicht einmal enthalten. Mit der Durchsetzung eines biologischen Artbegriffs wurden in der Folge viele „Arten" zu Unterarten degradiert. In der „Checklist" Ellerman und Morrison-Scotts (1951) erreichte die dadurch ausgelöste Schrumpfung bei *Pitymys* ein Extrem: „It is my belief, that there are two, or at most three species of this subgenus in Eurasia". Diese drei allerhöchstens noch anerkannten Arten waren: *P. subterraneus, P. duodecimcostatus* und *P. savii.* „Perhaps the last represents merely further southern races of *subterraneus*". Schon 1955 ergaben jedoch zytologische Untersuchungen Mattheys an *P. incertus* (damals: *P. multiplex* und *P. fatioi)* einen gegenüber *P. subterraneus* abweichenden Karyotyp, weshalb diese südalpine Form wieder eigenen Artstatus erhielt. Überraschender noch war Mattheys Befund 1964, daß der karpatische *P. tatricus* einen gegenüber den anderen damals bekannten Arten kraß differierenden Chromosomensatz besitzt und sich damit auch deutlich von *P. incertus* abhebt, dem er morphologisch ähnelt. Wollte man an der „Checklist" als Grundlage festhalten, waren bei diesem Stand in Europa mindestens 5 Arten anzuerkennen: *P. tatricus* mit $2n = 32$ Chromosomen, *P. incertus* mit 48, *P. subterraneus* mit 54 und *P. duodecimcostatus* mit 62 Chromosomen sowie der bezüglich seines Karyotyps noch unbekannte *P. savii.*

Auf der Iberischen Halbinsel hatten Ellerman und Morrison-Scott zwei Arten angenommen, den größeren *P. duodecimcostatus* und den kleineren *P. savii.* Sie sind weitgehend allopatrisch, wobei *P. duodecimcostatus* die südöstliche, *P. savii* die nordwestliche Hälfte Spaniens innehat. In der Taxonomie von *Pitymys* spielt besonders das Schmelzschlingenmuster des dritten oberen Molaren eine Rolle. Es kann in drei verschiedenen Formen auftreten, von denen zwei, der „*ibericus*-Typ" und der „*savii*-Typ" bei den iberischen Arten vorkommen (Abbildungen z. B. bei Malec und Storch 1964, Niethammer 1956 und 1970). *P. duodecimcostatus* besitzt mit geringen Ausnahmen (Vericad mdl. Mitt.) einheitlich den *ibericus*-Typ. Hingegen zeigt *P. savii* in der Abgrenzung der „Checklist" beide Muster: in den zentraleren und den meisten an *duodecimcostatus* angrenzenden Populationen ausnahmslos den *ibericus*-Typ, im östlichen Kantabrien und den westlichen Pyrenäen hingegen beide Typen nebeneinander oder den *savii*-Typ allein. Von diesem südwesteuropäischen *savii*-Areal ist ein italienisches *savii*-Gebiet getrennt, in dem ausschließlich der *savii*-Zahntyp vorkommt. Da bei Microtinen die Schmelzschlingenmuster nicht selten innerartlich geographisch variieren, sah ich zunächst (Niethammer 1956) keinen Anlaß, die Richtigkeit der Abgrenzung von *P. savii* bei Ellerman und Morrison-Scott zu bezweifeln. Der Vergleich der damaligen Artgliederung mit der Zahntypverteilung hatte jedoch das folgende, widersprüchliche Ergebnis: In Spanien sind *P. savii* und *P. duodecimcostatus* wahrscheinlich eng verwandt, weil nur sie als benachbarte, weitgehend allopatrische Arten hier das *ibericus*-Muster zeigen. Auf der Seite von *P. savii* mit *savii*-Zahntyp nun schließt *P. subterraneus* an, der zwar in der Hauptsache einen anderen Zahntyp repräsentiert, mindestens in einer Population aber (Oderbruch) auch den *savii*-Typ in hohem Prozentsatz ausgebildet hat und im übrigen von *savii* kaum unterscheidbar ist. Daraus möchte man enge Beziehungen zwischen *subterraneus* und angrenzenden *savii* folgern.

Beides gleichzeitig ist aber mit der damaligen Dreiteilung von *Pitymys* unvereinbar.

Eine Lösung ergibt die Gliederung der kleinen, iberischen *Pitymys* in zwei Arten, *P. mariae* mit *ibericus*-Molar und *P. savii* mit *savii*-Zahntyp, die Heim de Balsac und de Beaufort (1969) damit begründen, daß in sympatrischem Material mit beiden Zahntypen auch andere Schädelmerkmale alternativ gekoppelt sind. Auf Grund ergänzender Untersuchungen an nordspanischen Gewöllschädeln (Niethammer 1970) schloß ich mich dieser Interpretation an. Danach sind engere Beziehungen zwischen *mariae* und *duodecimcostatus* sowie *savii* und *subterraneus* und ein größerer Abstand zwischen diesen beiden Paaren zu erwarten.

Der bekannte Unterschied im Karyotyp zwischen *P. duodecimcostatus* (2n = 62 Chromosomen) und *P. subterraneus* (2n = 54) ließ aus der Kenntnis der Karyotypen der beiden strittigen iberischen Formen weitere Klärung in dieser Frage erhoffen. Ziel dieser Arbeit ist es, ihre Chromosomensätze zu charakterisieren und mit den aus der Literatur bekannten der anderen Arten zu vergleichen.

Material und Methoden

In der ersten Augusthälfte 1970 fingen wir bei Reinosa in Nordspanien sechs lebende *P. mariae*, die dort, wie umfangreiche Gewöllanalysen ergaben, die einzige *Pitymys*-Art ist. Anschließend erhielten wir südlich von Gabas auf französischer Seite der zentralen Pyrenäen zwei lebende *P. savii*, die nach Heim de Balsac und de Beaufort (1969) dort als einzige *Pitymys*-Art in Frage kam. In der Zeit vom 23. bis 29. 10. 1970 wurden in Bonn die beiden *P. savii* und zwei *P. mariae* zur Untersuchung ihres Karyotyps getötet. Ihre Schädelmaße sind aus Tab. 1 zu ersehen.

Tab. 1: Schädelmaße der untersuchten *Pitymys*.

Cbl = Condylobasallänge; Zyg = zygomatische Breite; Porb = Postorbitalbreite; Dia = Diastemalänge; For inc = Länge der Foramina incisiva; E = Einrückung der mittleren M^3-Zacke; a—c = Abstand zwischen 1. und 3. M^3-Zacke außen (s. Niethammer 1970). Alle Maße in mm.

Art	sex	Cbl	Zyg	Porb	Dia	Forinc	E	a-c
P. savii	♂	22,9	14,2	4,05	7,5	4,1	0,02	0,70
P. savii	♂	22,7	13,6	3,9	6,8	4,2	0,00	0,75
P. mariae	♀	21,6	13,7	3,7	6,3	3,5	0,09	0,65
P. mariae	♂	22,3	13,0	3,4	6,3	3,9	0,13	0,62

Von allen Tieren wurden Mitose-Metaphasen nach folgendem Verfahren dargestellt: Drei Stunden nach intraperitonealer Injektion von 0,25 ml einer 0,5 %igen Colchicinlösung wurden die Tiere getötet. Das Mark der Humeri wurde mit 1%iger Natriumzitratlösung ausgespült und nach einer Quelldauer in dieser hypotonischen Lösung von 1 Stunde und 20 Minuten bei etwa 1000 Umdrehungen pro Minute abzentrifugiert. Nach Entfernen des Überstandes Fixation des Sedimentes mit Äthanol-Eisessig (3:1), wobei das Fixierungsmittel viermal gewechselt wurde. Das Sediment wurde sodann auf Objektträger ausgebreitet und lufttrocken mit Orcein gefärbt.

Meiose-Metaphasen wurden aus den Hoden der Männchen nach der Methode von Meredith (1969) gewonnen. Nach einer Quelldauer von 17 Min. wurde das Material wie das Knochenmark fixiert und gefärbt.

Je Tier wurden mindestens 30 Metaphasen ausgewertet.

Ergebnis

Die relative Größenverteilung, die Anzahl und Gestalt der Chromosomen der beiden Arten lassen sich weitgehend aus Tab. 2 ablesen.

1. *P. mariae:* 2n = 62. Der Größe nach geordnet bilden die Autosomen eine gleitend abfallende Reihe, aus der nur das größte Paar hervorsticht, das zudem subakrozentrisch mit sehr kleinem, kurzem Arm ist. Es hat etwa die dreifache Länge der kleinsten Autosomen. Markant sind ferner 2 Paare submetazentrischer und 3 Paare metazentrischer Chromosomen, deren Position aus Tab. 2 hervorgeht. Alle übrigen Autosomen sind

Tab. 2: Relative Längen der Chromosomenpaare bei *P. mariae* und *P. savii,* in Tausendsteln der Summe aller Chromosomenlängen. Außerdem wurden die Stellen vermerkt, an denen etwa die metazentrischen (m), submetazentrischen (sm) und subakrozentrischen (sa) Chromosomen einzuordnen sind. Weil nur bei *P. mariae* einwandfrei identifiziert, sind nur dort die Geschlechtschromosomen gesondert behandelt.

P. mariae

Relative Länge	32	25	20	18	16	14	11	32	20
Anzahl Paare	1	1	3	3	7	9	6	X	Y
meta-, submeta-, subakrozentrische	sa	sm	m		m	m	sm		m

P. savii

Relative Länge	46	35	32	26	20	18	15	12	9
Anzahl Paare	1	2	1	2	4	2	5	8	2
meta-, submeta-, subakrozentrische	sa	sm						m	

akrozentrisch, ebenso das X-Chromosom, das an Länge den größten Autosomen gleicht. Hingegen ist das Y-Chromosom, das etwa $^2/_3$ der Länge des X-Chromosoms erreicht, metazentrisch.

2. *P. savii:* 2n = 54. Auch hier bilden die der Größe nach geordneten Chromosomen eine fast stetige Reihe, die allerdings steiler als bei *P. mariae* abfällt. So hat das wie bei *mariae* subakrozentrische, längste Autosomenpaar etwa die fünffache Länge der kleinsten Chromosomen. Außerdem ist ein weiteres Paar submetazentrisch, eines ist metazentrisch. Ihre relative Länge ergibt sich aus Tab. 2. Alle übrigen Chromosomen sind akrozentrisch. Nach den Diakinese-Bildern müssen die Geschlechtschromosomen akrozentrisch sein und zu den längsten Chromosomen gehören. Das Y-Chromosom dürfte danach nur unwesentlich kleiner sein als das X-Chromosom. Im übrigen sind sie nicht einwandfrei identifiziert.

Tab. 3: Vergleich der Karyotypen von *P. mariae* und *P. savii* mit den von Matthey (1964) für andere *Pitymys*-Arten angegebenen Daten. (m = metazentrisch, sa = subakrozentrisch, sm = submetazentrisch, a = akrozentrisch, NF = Nombre Fondamental nach Matthey).

Art	2n	X	Y	metaz. Autos.-paare	sm + sa Autos.-paare	NF
P. tatricus	32	a	a	7	0	46
P. incertus	48	m	a	0	2	50
P. subterraneus	54	m	a	0	1	56
P. savii	54	a	a	1	2	56
P. duodecimcostatus, *P. pinetorum*	62	m	a	0	0	64
P. mariae	62	a	m	3	3	68

Für die Taxonomie kann man aus dem Vergleich folgern, daß *P. mariae* und *P. savii* tatsächlich verschiedene Arten sind, die nicht nur in der Chromosomenzahl deutlich voneinander abweichen, sondern sich auch in der Zahl metazentrischer Autosomen entgegen einer Robertsonschen Relation unterscheiden.

Hingegen ist es vorläufig nicht möglich, mit dem Karyotyp engere verwandtschaftliche Beziehungen zu einer der anderen *Pitymys*-Arten zu begründen. Zwar entspricht die Übereinstimmung in der Gesamtzahl der Chromosomen zwischen *P. mariae* und *P. duodecimcostatus* sowie zwischen *P. savii* und *P. subterraneus* den eingangs geäußerten Vermutungen über die Zusammengehörigkeit dieser beiden Paare. Dem stehen aber vorerst die markanten Unterschiede in der Konfiguration der Geschlechtschromosomen sowie im Anteil meta- und submetazentrischer Autosomen entgegen. Eine weitergehende Interpretation wird erst möglich sein, wenn nach der Untersuchung vieler Populationen innerhalb der einzelnen *Pitymys*-Arten Daten über eine mögliche intraspezifische Karyotyp-Variabilität vorliegen. Die Untergattung *Pitymys* scheint in dieser Hinsicht recht labil zu sein und läßt Aufschlüsse über die Kreuzbarkeit verwandter Formen mit unterschiedlichem Karyotyp unter natürlichen Bedingungen erwarten.

Zusammenfassung

Die Karyotypen der beiden iberischen Kleinwühlmausarten *Pitymys mariae* und *P. savii* werden beschrieben. Sie unterscheiden sich derart, daß man daraus die Eigenständigkeit beider als Arten folgern muß. Nur in der Anzahl der Chromosomen, nicht aber in der Konfiguration der Elemente stimmt *P. mariae* mit *P. duodecimcostatus* und *P. savii* mit *P. subterraneus* überein (Tab. 3).

Summary

The hitherto unknown karyotypes of *Pitymys mariae* and *P. savii* from the Iberian peninsula are established here. Their characters are summarized in Tab. 2 and 3. They differ to a degree, that both should be considered as representing distinct species. In spite of the same chromosome numbers the karyotypes of *P. savii* and *P. subterraneus* (2n = 54) as well as *P. mariae* and *P. duodecimcostatus* (2n = 62) differ significantly in other respect.

Literatur

Ellerman, J. R., and T. C. S. Morrison-Scott (1951): Checklist of Pale arctic and Indian Mammals. — British Museum Trustees, London.

Heim de Balsac, H., et F. de Beaufort (1969): La Speciation des *Pitymys* gallo-iberiques. Une Nouvelle Espèce pour la Faune de France. — Mammalia 33, p. 367—380.

Giban, J., et F. Spitz (1967): Les Campagnols et leurs Degats. Phytoma Nr. 191, p. 3—7.

Malec, F., und G. Storch (1964): Einige Kleinsäuger (Mammalia: Insectivora, Rodentia) aus Nordspanien. — Z. Säugetierk. 29, p. 220—230.

Matthey, R. (1955): Nouveaux documents sur les chromosomes des Muridae. Problème de cytologie comparée et de taxonomie chez les Microtinae. — Rev. Suisse Zool. 62, p. 163—206.

— (1964): La formule chromosomique et la position systématique de *Pitymys tatricus* Kratochvil (Rodentia — Microtinae). — Z. Säugetierk. 29. p. 235—242.

Meredith, R. (1969): A simple method for preparing meiotic chromosomes from Mammalian testis. — Chromosoma 26, p. 254—258.

Miller, G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe. — British Museum Trustees, London.

Niethammer, J. (1956): Insektenfresser und Nager Spaniens. — Bonn. zool. Beitr. 7, p. 249—295.
— (1970): Über Kleinsäuger aus Portugal. — Bonn. zool. Beitr. 21, p. 89—118.

Nachsatz während des Druckes:

Entgegen den Angaben Mattheys (1964) fanden wir bei nordspanischen *P. duodecimcostatus* (Umgebung von Burguete, westliche Pyrenäen) zumindest ebenso viele Paare metazentrischer Autosomen wie bei *P. mariae*. Als wichtiger Unterschied zwischen den beiden Arten bleibt aber die Gestalt der X-Chromosomen bestehen: submetazentrisch bei *duodecimcostatus*, akrozentrisch bei *mariae*.

Buchbesprechungen

Altmann, S. A., und J. Altmann (1970): Baboon Ecology. African Field Research. VIII + 220 S., 59 Abb., 26 Tab., (Bibliotheca Primatologica No. 12), Karger, Basel.

Afrikas Paviane der Savannen, ariden Zonen und Waldgebiete haben durch ihre terrestrischen Anpassungen und differenzierten sozialen Organisationen seit einigen Jahren die Aufmerksamkeit von Anthropologen und Primatologen auf sich gezogen. Voreilige Schlußfolgerungen, die aus hastigen Kurzbeobachtungen gezogen und weithin publiziert wurden, riefen Kritik hervor und regten zu soliden Forschungen an.

Die vorliegende Studie fußt auf der Grundlagenforschung zweier, in ihren Aussagen zum Teil sehr zurückhaltender Zoologen aus dem *Yerkes Regional Primate Research Center* der *Emory University, Atlanta, Georgia.* Ihre Arbeit ist das Ergebnis einer Untersuchung am Gelben Pavian, *Papio cynocephalus,* im Masai-Amboseli-Wildschutzgebiet nördlich des Kilimandscharo und bringt die Auswertung und Deutung ökologischer Daten. Die Paviane wurden vom Fahrzeug aus mit Unterbrechungen über eine Zeitspanne von 372 Tagen beobachtet.

Die Autoren erläutern ihre Methoden der Gruppenzählung, Populationsstatistik und Altersklassifizierung der Mitglieder von Pavianverbänden, wobei sich die Hauptanalyse auf eine bevorzugte Paviangruppe bezieht. Die mittlere Gruppenzusammensetzung (51 Gruppen) bestand aus 19,3 % Säuglingen, 23,3 % Jugendlichen, 30,3 % adulten ♀♀, 4,1 % subadulten und 22,9 % ad. ♂♂; das Verhältnis der Erwachsenen war 0,76 ♂♂ auf ein Weibchen.

Die Populationsdynamik, durch Tod, Ein- und Abwanderung bedingt, zeigte über die Untersuchungszeit einen wesentlich größeren Wechsel als die der stabilen Studiengruppe von *Papio anubis,* die I. DeVore im Nairobi-Park untersuchte.

Außerhalb der strengen Gruppenbindung standen neben den aktiv auswandernden ♂♂ nur körperbehinderte Tiere und die von ihnen abhängigen Jungen.

Die Geburtsstatistik erbrachte eine Geburt pro Weibchen auf 661 Tage. Für die Todesrate war überwiegend die Säuglingssterblichkeit verantwortlich. Die durchschnittliche Emigrationsrate von Männchen war mit einem Tier in 935 Tagen recht klein. Weitere Angaben werden hinsichtlich der Aufspaltung und Verschmelzung von Verbänden gemacht.

Im Gegensatz zu den auf Felsen schlafenden Pavianen der Serengeti schliefen die Paviane im Amboseli-Park grundsätzlich auf Bäumen. Die Pavianverbände zeigten individuelle Vorliebe für bestimmte Baumgruppen, die sie im Wechsel mit anderen Schlafstellen aufsuchten. Erwachsene Paviane schliefen bevorzugt sitzend vornübergebeugt in Astgabeln, selten flach ausgestreckt auf horizontalen Ästen. Kleinkinder schmiegten sich in die Bauchgruben ihrer Mütter. Mitunter schliefen und dösten Paviane am Tage auch auf ebener Erde im Liegen oder Sitzen.

Der Beginn der Tagesaktivität streute erheblich zwischen 7.00 und 10.30 (die rechnerische und graphische Darstellung wirkt gekünstelt); abends stiegen die Paviane häufig zwischen 18.00 und 19.00 in die Schlafbäume.

Als Indikator für den Lebensraum und dessen Zentrum galt das Herumstreifen der Paviangruppen auf Nahrungssuche. Die Paviane hatten nachweislich keine Territorien (verteidigten Gebiete), sondern verteidigten sich nur zur Wahrung der Integrität der Gruppe.

Ihre unregelmäßige Wasseraufnahme und variationsreiche pflanzliche und tierische Kost wiesen auf eine breite Umweltsanpassung und Toleranz. Die Skala der Futterpflanzen schloß Gras-, Busch- und Baumlaub, Wurzeln, Knollen, Samen, Beeren und Früchte ein. Als tierische Nahrung bevorzugten die Paviane Heuschrecken; zuweilen jagten und verspeisten sie ein Perlhuhnküken, einen Hasen oder eine neugeborene Grantgazelle und auch Junge der beiden anderen ansässigen Primatenarten *(Cercopithecus aethiops* und *Galago senegalensis).* Dabei wird auf die Möglichkeit individueller Gewohnheiten hingewiesen.

In ihren Verhältnissen zu potentiellen Raubfeinden (Mensch, Leopard, Löwe, Hund, Adler, Python, Puffotter) bellten die Paviane Leoparden regelmäßig und Löwen mitunter an; vor den Masai und ihren Hunden flohen sie. Ihr Hauptfeind ist der Mensch.

In ihren zwischenartlichen Beziehungen lebten die Paviane während der Futtersuche mitunter in einer lockeren Symbiose mit Impalas, selten mit Grant- und Thomson-Gazellen. Gegenüber Warzenschweinen, Adlern und Bussarden waren sie feindselig. Mit der Grünen Meerkatze *(Cercopithecus aethiops)* wurde gespielt oder auch gemeinsam ein Feind durch Bellen abgewehrt; mitunter gingen jedoch ihre Beziehungen in agonistisches Verhalten (siehe oben) über.

Altmanns charakterisieren ihre Paviane als Primaten, die mit einer ausgezeichneten Kenntnis der Topographie ihres Lebensraumes und einem breiten Anpassungsvermögen an verschiedenartige ökologische Bedingungen (Nahrung, Wohnraum, Vermeiden von Raubfeinden) außerordentlich gut an ein Leben in der offenen Savanne angepaßt sind. E. G. Franz Sauer

Ankel, F. (1970): Einführung in die Primatenkunde. 139 S., Gustav Fischer, Stuttgart.

Ankels Text besteht aus einer sehr kurzen systematischen Übersicht, aus summarischen Hinweisen auf das Sozialverhalten und hauptsächlich aus einer Einführung in die deskriptive und funktionelle Anatomie der Primaten. Im Ganzen gesehen berichtet die Autorin sachlich und kurz, aber zumeist auch etwas konservativ und ohne Hinweis auf die einschlägige Literatur. Letzteres erschwert dem unkundigen Leser den Zugang zu modernen primatologischen Forschungsergebnissen und -richtungen. Zitate einiger allgemeiner primatologischer Werke sind am Ende des Buches gegeben.

Die Stärke der Darstellung liegt gemäß der Ausbildung der Verfasserin am Anthropologischen Institut der Universität Zürich in der gut illustrierten und instruktiven Einführung in die vergleichende Anatomie der Primaten. Darin bietet das Buch eine brauchbare Grundlage für ein allgemeines Studium der Primaten. Diese erfordert meines Erachtens jedoch auch eine entsprechende Behandlung der paläontologischen, physiologischen und ethologischen Aspekte.

Als erste deutschsprachige Einführung in die Primatenkunde verdient das Bändchen eine wohlwollende Empfehlung. E. G. Franz Sauer

Bauer, K. M., und U. N. Glutz von Blotzheim (1969): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Herausgegeben von U. N. Glutz von Blotzheim. Band 3 Anseriformes (2. Teil). 504 S., 1 Farbtafel, 78 Textabb. und Verbreitungskarten, z. T. ganzseitig. Frankfurt am Main (Akademische Verlagsgesellschaft).

Das Lob, das an dieser Stelle (Bonn. zool. Beitr. 20, p. 314—315) dem zweiten Band des jetzt von Dr. U. N. Glutz von Blotzheim herausgegebenen Niethammerschen Handbuchs der Vögel Mitteleuropas gespendet wurde, gilt uneingeschränkt auch dem in erfreulich kurzem Zeitabstand erschienenen dritten Band, der die gewöhnlich als Tauchenten bezeichneten Angehörigen der Gattungen *Netta, Aythya, Somateria, Polysticta, Histrionicus, Clangula, Melanitta, Bucephala, Mergus* und *Oxyura* behandelt. Die Darstellung ist wiederum so ausführlich, daß die den einzelnen Spezies gewidmeten Kapitel mit Fug und Recht als wohlgelungene Artmonographien bezeichnet werden können, die alle Aspekte der Verbreitung, Biologie und Ethologie in bisher in einem regionalen Handbuch ungekannter Ausführlichkeit darstellen, aber auch der Beschreibung des Gefieders, der Mauser und der Feldkennzeichen weit mehr Raum widmen, als es bisher selbst in den umfangreichsten Handbüchern der Fall war. Zu kurz kommt dabei nur wieder die Taxonomie; wenn auch die geographische Variation bei Entenvögeln bekanntlich im allgemeinen sehr gering ist und somit Subspeziesfragen hier kurz abgetan werden können, so bietet doch die Bündelung der Enten zu Artengruppen, Gattungen und Gattungsgruppen, die hier in höherem Grade als in anderen Familien aufgrund ethologischer Merkmale zu geschehen pflegt, viel Stoff zur Diskussion und zur Darstellung auch divergierender Meinungen, die in einem so ausführlichen Handbuch eigentlich ebenso wie das Zitat der Originalbeschreibung bei jeder Art zu erwarten wären. DerUmstand, daß auch keine Zusammenstellung der vielen Entenbastarde mit Angaben über ihren Fertilitätsgrad zu finden ist, bezeichnet eine weitere Lücke, die aber vielleicht noch zu Beginn des vierten Bandes durch eine entsprechende kritische Gesamtübersicht über die Entenbastarde geschlossen werden könnte. Freilich kann die stiefmütterliche Behandlung der Taxonomie, die in anderen Fällen Anlaß ernsthafter Kritik sein könnte, in einem Werk wie dem vorliegenden, das uns mit einer durch ausgezeichnete Abbildungen und informative Verbreitungskärtchen erläuterten Fülle der Information auf so vielen anderen Gebieten beschenkt, nur als kleiner Schönheitsfehler gewertet werden. Mit hohen Erwartungen sehen gewiß alle an der Vogelfauna Mitteleuropas interessierten Ornithologen den kommenden Bänden des Handbuches entgegen.

H. E. Wolters

Boback, A. W. (1970): Das Wildkaninchen. Mit 116 S., 45 Abb. und 11 Fig. Die Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg.

Es ist erfreulich, wenn das Wildkaninchen im vorliegenden Brehm-Buch eine dem neuesten Stand entsprechende, kurzgefaßte monographische Darstellung erfährt, da seit Linckes Buch (1943 erschienen) zahlreiche neue Untersuchungen und Beobachtungen vorliegen, die einer Sichtung bedürfen. Erst in der Zwischenzeit hat sich auch die Myxomatose mit ihren so vielfältig atemberaubenden Aspekten ausgewirkt.

Das Gewicht dieses Buches liegt bei den Beziehungen des Kaninches zum Menschen, nämlich Jagd und wirtschaftlicher Bedeutung, Bekämpfung und Einbürgerung, Haltung und Hege, sowie allen hiermit zusammenhängenden, ökologischen Fragen: Altersstruktur, Biotop, Nahrung, Vermehrung, Parasiten und Krankheiten. So dürfte die Übersicht besonders für den Angewandten Zoologen, den Jäger und Pflanzenschützer von Bedeutung sein. Demgegenüber sind Fragen der geographischen Variabilität, der Anatomie, der Stammesgeschichte und Ontogenese verhältnismäßig kurz behandelt.

J. Niethammer

Harrison, J. (1967): A Wealth of Wildfowl. 176 S., Andre Deutsch, London.

In seinem Vorwort nennt Peter Scott dieses Buch ein Zeugnis der Energie und Initiative eines einzelnen Mannes für die Erhaltung der Wildenten und Wildgänse. Es ist eine Datensammlung zur Populationsdynamik des Wassergeflügels in Großbritannien während der letzten drei Jahrzehnte. Ebenfalls ist es eine Geschichte der mitunter harten und schließlich über den Weg der kultivierten englischen Tee-Parties zur konstruktiven Zusammenarbeit führenden Auseinandersetzungen zwischen Entenjägern und dem Naturschutz. Schließlich berichtet Harrison über die Bemühungen und Erfolge um die Erhaltung und Vermehrung der Enten- und Gänsebestände, ihrer Brutstätten und Futtergründe, sowie über die zerstörerischen Einflüsse durch den Menschen (z. B. Landkultivierung; chlorierte Kohlenwasserstoffe). Die Ergebnisse der Untersuchungen von Janet Matthews und weiterer Ornithologen des „Wildfowl Trust" werden als bahnbrechend für die Verständigung zwischen den oppositionellen Interessengruppen herausgestellt und erläutert. Der Nachweis, daß keine Unterschiede im Ertrag von Getreide und Stroh zwischen den von Wildgänsen beweideten und nicht beweideten Kontrollfeldern festzustellen waren, wirkte auf die Gemüter der Farmer-Jäger besonders beruhigend.

Der Berichterstatter hebt die Bedeutung elementarer ornithologischer und ökologischer Studien als Voraussetzung für einen durchgreifenden Wasservogel- und Landschaftsschutz hervor. Er unterstreicht die Notwendigkeit und die bisherigen Erfolge internationaler Schutzprogramme für die Erhaltung des Wassergeflügels, das auf seinen Wanderungen Länder und Meere überquert.

Unabhängig von den an wilden Enten- und Gänsepopulationen Englands gewonnenen Daten und Erfahrungen ist Harrisons Bericht ein gewichtiger Beitrag zum gesamteuropäischen Naturschutzprogramm. E. G. Franz Sauer

McCartney, W. (1968): Olfaction and Odours. An osphrésiological essay. VIII + 249 S., Springer-Verlag, Berlin.

In der Einleitung zu seinem geistreichen, teils witzigen, aber auch sinnesphysiologisch stimulierenden Essay über Riechen und Gerüche reiteriert der Verfasser Linnés alte Klage, daß wir noch immer keine wahre, begründete und zweifelsfreie Theorie der Olfaktion kennen. Der Text ist mit duftigen Anekdoten und vielen Zitaten geschmückt und stellt im wesentlichen die Geschichte der Erforschung der Riechvermögen und Duftwelten von Hunden, Menschen, Vögeln und Fischen dar.

In literarischer Sicht ist es ein selten gebotener Genuß, dieses Buch eines stilgewandten Autors zu lesen. Das sollte aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß es auch bezüglich seines wissenschaftlich physiologischen, ethologischen, soziologischen und geruchstechnischen Informationsgehaltes eine umfangreiche, mit rund 1000 Literaturhinweisen bestückte Abhandlung ist. Mit einer Gründlichkeit sondersgleichen hat der Autor selbst die verborgensten Literaturstellen ausgeschnüffelt und von Linnés „Odores medicamentorum" bis zu den Schriften der modernen Sinnesphysiologen kaum einen wichtigen Titel vergessen. Löhners 1912 in Bonn begonnene Geruchsstudien an Menschen oder die klassischen Beiträge von W. Neuhaus zum Riechvermögen von Hunden und die Karl v. Frischs zum Geruchsinn der Fische sind genau so berücksichtigt wie die nach modernen methodologischen Gesichtspunkten durchgeführten erkenntnisreichen Beiträge von Hasler, Teichmann oder Beidler. Das Buch enthält Fakten wie beispielsweise über Teichmanns Aale, die Phenyläthylalkohol noch in Konzentrationen von 1 : (2.86×10^{-18}) und weniger riechen können, was etwa der Verdünnung eines Kubikzentimeters des Geruchsstoffes in dem 58-fachen Wasservolumen des Bodensees entspricht. Das Buch bringt Gedanken zu den Theorien der Geruchswahrnehmung. Es bietet Kritik, mit der der Autor nicht spart, und Spekulationen und vermittelt dem Leser und Studierenden nicht nur Wissen und Unterhaltung, sondern etwas von jenem nachdenklich stimmenden olfaktorischen „Fluidum", das hinter Skramliks Kalkulation steht: Selbst der mikrosmatische Mensch kann mit seinem Geruchssystem wenigstens 16 000 000

Geruchskombinationen wahrnehmen. Oder Hennings Überlegung, daß es Duftkörper gibt, von denen 1 Gramm genügt, um den 1,6 Milliarden Bewohnern der Erde eine Geruchsempfindung zu verschaffen, und daß der Geruchssinn unser empfindlichster Sinn ist, der beispielsweise Gerüche 100 000mal früher feststellen kann, als sich spektralanalytisch und chemisch nachweisen läßt. E. G. Franz Sauer

Nacktgeboren, C. und E. J. Slijper (1970): Biologie der Geburt. Eine Einführung in die vergleichende Geburtskunde. 225 S., 275 Abb., Paul Parey, Hamburg und Berlin.

Angesichts der Tatsache, daß in Zoologenkreisen heute noch eine weit verbreitete Unkenntnis über die Geburtsvorgänge bei Säugetieren besteht, ist die vorliegende Biologie der Säugetiergeburt eine wichtige Neuerscheinung auf dem zoologischen Lehrbuchmarkt. Das Schwergewicht liegt auf einer vergleichenden Darstellung der anatomischen, physiologischen und ethologischen Anpassungen der Säugetiere an die Schwangerschaft und Geburt.

In einem geschichtlichen Überblick skizzieren die Autoren die Entwicklung der Geburtskunde von der Hebammenkultur zur medizinischen Wissenschaft. Eine Arbeit von G. W. Stein aus dem Jahre 1819 wird als älteste vergleichende Geburtskunde angeführt; F. A. Kehrer (1864), Professor für vergleichende Geburtshilfe in Gießen, wird als Begründer der wissenschaftlichen vergleichenden Geburtsforschung gewürdigt. Als moderne Methode der störungsfreien Geburtsbeobachtung an Tieren wird die Anwendung des geschlossenen Fernsehkreises empfohlen.

Das System der geburtskundlichen Einteilung von Säugetieren bezieht sich auf die multiparen und uniparen Typen und auf die individuellen primiparen und pluriparen Geburten. Die weiblichen Fortpflanzungsorgane, Geburtswege, Schwangerschaftsprodukte und die Phasen der Geburt sind ausführlich und gut illustriert beschrieben. Die Vergleiche schaffen die Voraussetzungen für ein Verständnis der Geburtsvorgänge aus der Sicht stammesgeschichtlicher Entwicklungen. Insbesondere sind die Darstellungen des Gebärens bei einer Reihe von Säugetieren ein erster Ansatz zu einer vergleichenden Ethologie der Geburt. In den Abschnitten über die physiologischen Kontrollmechanismen bringen die Verfasser erfreulich viele Einzelheiten moderner Forschungsergebnisse und -bestrebungen. Das Lehrbuch ist in zoologischer, veterinärmedizinischer und tierzüchterischer Hinsicht eine beachtliche Informationsquelle, die Kenntnis schafft und zum Forschen anregt.

E. G. Franz Sauer

Thielke, G. (1970): Vogelstimmen. Band 104 der Reihe „Verständliche Wissenschaft". VII + 156 S., 95 Abb. im Text. Berlin, Heidelberg, New York (Springer-Verlag).

So viel allgemeinverständliche Information über die Lautäußerungen der Vögel ist wohl noch nie in einem so schmalen Bändchen wie dem vorliegenden vereinigt und in ansprechender Form dargeboten worden. Allerdings geht es hier nicht um eine Beschreibung der Rufe und Gesänge einzelner Vogelarten, sondern der Verf. versucht, nachdem er auf die Darstellung von Vogelstimmen durch Klangspektrogramme und auf Klangerzeugung und Klangwahrnehmung beim Vogel eingegangen ist, vor allem die Bedeutung der Vogelstimme für Individuum und Art in ihrer biologischen Verflechtung mit der intra- und interspezifischen Umwelt darzustellen. Daß dabei eine Menge ethologischer Einsichten vermittelt wird, etwa wenn Verf. von den Lautäußerungen spricht, die das Betteln der Jungvögel, das Verleiten, Alarmstimmung usw. begleiten, nimmt nicht wunder. Besonders ergiebig ist da der Abschnitt über das Lernen, in dem u. a. auf das „Spotten", Gesangsdialekte und die situationsgemäße Anwendung erlernter Laute eingegangen wird.

Der Lernfähigkeit mißt der Verf. besondere Bedeutung für die Artbildungsvorgänge bei, da es nach ihm vielfach erlernte Dialektverschiedenheiten, nicht genetisch festgelegte Unterschiede im Vogelgesang sind, die ethologische Fortpflanzungsschranken zwischen Populationen aufrichten. So werden dem Evolutionsgeschehen, immer unter Berücksichtigung der oft die Artbildung erst ermöglichenden Wandlung der Lautäußerungen, fast 20 Seiten gewidmet, zu denen weitere 11 kommen, die sich mit der Evolution der Lautäußerungen selbst beschäftigen. In einem eigenen Kapitel über „Klangschmarotzer" wird, etwas vergröbert, der komplizierte Brutparasitismus der Viduinae dargestellt, bei dem die Wiedergabe der Wirtsvogellaute durch das Viduinen-Männchen eine wichtige Rolle spielt. Einige Bemerkungen zum Thema „Vogelstimmen und Musik" beschließen ein gedankenreiches Büchlein, das gewiß viele Leser finden wird. H. E. Wolters

Tischler, W. (1969): Grundriß der Humanparasitologie. Mit 178 S., 70 Abb. und 6 Tab. VEB Gustav Fischer Verlag Jena.

Die Humanparasitologie — sonst stets eine Domäne von Medizinern — ist hier von einem Zoo-Ökologen unter dem ihn besonders fesselnden Gesichtspunkt von Mensch und Parasiten als Ökosystem dargestellt worden. Ein Viertel etwa behandelt allgemeine Fragen wie die nach der Stammesgeschichte der Parasiten oder nach Reaktionen zwischen Wirt und Parasit. Der Rest beschäftigt sich als spezieller Teil mit den Wurm- und Arthropoden-Parasiten des Menschen, wobei die Gliederung wiederum ökologischen Prinzipien folgt, etwa den Befallswegen.

Der Verfasser hat es vortrefflich verstanden, die vielfältigen und so überaus fesselnden biologischen Zusammenhänge in der Humanparasitologie herauszukristallisieren und damit ein nicht nur für Medizin- und Biologiestudenten wertvolles und anregendes Buch zu schreiben, das überdies von klaren Zeichnungen und Verbreitungskarten trefflich illustriert wird. J. Niethammer

Wurmbach, H. (1970): Lehrbuch der Zoologie. Band I: Allgemeine Zoologie und Ökologie.[1]) 2., völlig neubearbeitete und erweiterte Auflage. XVI + 1080 S., 857 Abb., Fischer, Stuttgart.

Anerkennung gebührt dem Verfasser, der in der heutigen Zeit rascher und umfangreicher Zunahme zoologischen Wissens und vielfältiger fachlicher Spezialisierungen noch das Wagnis, die Zeit und Energie, aber auch das umfassende Interesse aufbringt, ein derartiges Lehrbuch ganz allein herauszubringen. Nachdem in Fachkreisen und vielfach mit erheblicher Kritik der vor 13 Jahren erschienenen 1. Auflage eine kurze Lebenserwartung prophezeit war, ist zu erwarten, daß diese 2. Auflage einen dauerhaften Platz im deutschsprachigen Zoologieschrifttum einnehmen wird. Nicht nur ist der neue Lehrtext über die Allgemeine Zoologie und Ökologie auf den doppelten Seitenumfang des früheren gebracht worden, sondern Wurmbach hat es damit verstanden, eine gründliche Zusammenstellung, Ordnung und Interpretation der Grundfragen der Zoologie vorzulegen. Man kann nur bedauern, daß mit der experimentellen Neuorganisation des Hochschulstudiums der Zoologie, der Institutionierung eines schulischen Lehrplanes und dem Ersatz des Zoologischen Großpraktikums durch Spezialkurse einem derartigen umfangreichen Zoologiebuch durch den Einsatz von beschnittenen Spezialtexten zunehmend der Charakter des Lehrbuches genommen und es zu einem mehr oder weniger benutzten Nachschlagewerk gestempelt werden wird.

---

[1]) (Band II: Spezielle Zoologie; Besprechung in Bonner Zoologische Beiträge 14, S. 171, 1963.)

Es wäre müßig, an der Konzeption, Form und Organisation des neuen Wurmbachschen Textes Kritik zu üben. Die Darstellungen und Begriffserklärungen sind gut, die Illustrationen ausgezeichnet. Man könnte einige Verallgemeinerungen verhaltenskundlicher Begriffe und Merkmale, da und dort eine umständliche Schreibweise, oder die Auffassung des Symbiosebegriffes, einige Erklärungen zur Stammesgeschichte des Menschen, einige zu kurze Erläuterungen (beispielsweise zu Abb. 268) und noch weitere Kleinigkeiten bemängeln. Es wäre das eine unwesentliche Kritik. Vielmehr sollte man feststellen, daß der Verfasser in einem didaktisch und zoologisch soliden gedanklichen Aufbau Fakten an Fakten reiht, in den zum Teil extensiven Kompilationen (z. B. die hervorragenden biophysikalischen Befunde aus der Monographie H. Hertels) weitgehend die allgemeinen und modernen Auffassungen hinsichtlich der Interpretationen zoologischer Sachbezüge vertritt, und daß er mit 375 Seiten Text über die Ökologie (einschließlich deren Teilgebiet der Verhaltensforschung) im Brennpunkt des für die nächsten Jahrzehnte wichtigsten Lehr und Forschungsinteresses der Zoologie und Biologie steht.

Im Aufbau des Textes geht Wurmbach von der Zelle über das Gewebe zur Entwicklung der Organismen, ihrer Vererbungsgrundlagen, Stoffwechsel-, Bewegungs- und Reizphysiologie. Von einer gründlichen Fundierung anhand der traditionellen Kenntnisse von Form und Funktion ausgehend führt er die Studierenden an die jüngsten (zum Beispiel elektronenmikroskopisch und biochemisch erarbeiteten) Befunde, an neue Vorstellungen und Theorien heran. Das Thema über Struktur- und Verhaltensadaptionen der Organismen zieht als roter Faden durch das ganze Kapitel der Ökologie. Auch erscheint darin eine Einführung in das gegenwartsnahe Problem des Naturschutzes und der biologischen Schädlingsbekämpfung. Das noch undurchdringlichste Kapitel der Zoologie, nämlich die Frage nach der Entstehung des Lebens auf der Erde, findet man als Ausklang angeschnitten und nicht in der vielfach üblichen Weise als die den Studenten verwirrende Einleitung. Auch darüber führt Wurmbach die jüngsten Experimentalbefunde an.

Wurmbachs Lehrbuch ist ein ausgereiftes, dem Wissensstand angepaßtes und empfehlenswertes Werk, das eine solide Grundlage für eine mehrsemestrige Einführung in die Allgemeine Zoologie und ebenso in die Ökologie bietet und dem Studenten Tendenzen und Ziele zoologischer Forschung nahebringt.

E. G. Franz Sauer

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

HERAUSGEBER:

ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSINSTITUT
UND
MUSEUM ALEXANDER KOENIG, BONN

PROF. DR. E. G. FRANZ SAUER

SCHRIFTLEITUNG:

PROF. DR. GÜNTHER NIETHAMMER

HEFT 1-4 · 22. JAHRGANG · 1971

BONN 1971

SELBSTVERLAG

Vom 22. Jahrgang, 1971, erschienen

Heft 1/2 (p. 1—208, Farbtafel 1)	Juni 1971
Heft 3/4 (p. 209—351)	September 1971

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Heft 1-4 **Jahrgang 22** **1971**

Inhalt des 22. Jahrganges:

Seite

Almaça, C.: Le caractère particulier de la faune ibérique (Vertébrés terrestres) 90

Bieber, H., E. Lubnow und E. Elbern: Die Grünfärbung des Hörnchens *Aethosciurus poensis poensis* 146

Buschinger, A.: Zur Verbreitung der Sozialparasiten von *Leptothorax acervorum* (Fabr.) (Hym., Formicidae) 322

Diesselhorst, G.: Sonnenvogel *(Leiothrix lutea)* brütete in Niedersachsen. Mißglückter Versuch einer Ansiedlung 252

Elbern, E.: (Siehe H. Bieber)

Gruber, U. F., und Th. Schultze-Westrum: Zur Taxonomie und Ökologie der Cycladen-Eidechse *(Lacerta erhardii)* von den Nördlichen Sporaden 101

Klockenhoff, H.: Zur Taxonomie der auf der Sundakrähe *Corvus enca* lebenden Gattung *Myrsidea* Waterston, 1915 (Mallophaga) 131

— *Myrsidea australiensis,* n. sp., eine neue Mallophagenart von *Corvus coronoides* und *bennetti* 297

Knecht, S., und U. Scheer: Die Vögel der Azoren 275

Köster, F.: Zum Nistverhalten des Ani, *Crotophaga ani* 4

Kullmann, E., H. Sittertz und W. Zimmermann: Erster Nachweis von Regurgitationsfütterungen bei einer cribellaten Spinne (*Stegodyphus lineatus* Latreille, 1817, Eresidae) 175

Lubnow, E.: (Siehe H. Bieber)

Lüling, K.-H.: Der Färberfrosch *Phyllobates bicolor* Bibron der Cordillera Azul (Peru) 161

Mannheims, B.: Zur Synonymie der europäischen Tipuliden (Dip.) XI 343

— und B. Theowald: Die Tipuliden von Grönland (Diptera, Tipulidae) 332

Mester, H.: Die Vogelwelt der Pityusen 28

Niethammer, J., und H. Winking: Die spanische Feldmaus (*Microtus arvalis asturianus* Miller, 1908) 220

Poley, D.: Körperpflege der Kolibris 236

Rheinwald, G.: Gewichtsentwicklung nestjunger Waldlaubsänger *(Phylloscopus sibilatrix)* 247

Schaefer, H.: Beutetiere des Uhus *Bubo bubo* aus Karpaten und Lappland 153

Scheer, U.: (Siehe S. Knecht)

Schneider, P.: Zur Biologie der afghanischen Flußkrabbe *Potamon gedrosianum* 305

Schultze-Westrum, Th.: (Siehe U. F. Gruber)

Seite
Sick, H.: Beobachtungen am Flammenkopf, *Oxyruncus* 255
Sittertz, H.: (Siehe E. Kullmann)
Theowald, B.: (Siehe B. Mannheims)
Thiede, W. und U.: Zur Brutbiologie des Rostbackenstars 261
Winking, H.: (Siehe J. Niethammer)
Wolters, H. E.: Probleme der Gattungsabgrenzung in der Ornithologie 210
Zimmermann, W.: (Siehe E. Kullmann)
Zippelius, H.-M.: Brutpflegeverhalten bei der Gelbhalsmaus *(Apodemus flavicollis)* 189
Niethammer, G.: Dr. Bernhard Mannheims † 1
Verleihung der Ehrendoktorwürde an Hans Edmund Wolters 209
Buchbesprechungen 201, 345

Verzeichnis der Neubeschreibungen des laufenden Jahrganges

Aves

Phedinopsis gen. nov., Wolters 215
Cryptocichla gen. nov., Wolters 217

Reptilia

Lacerta erhardii weigandi subsp. nov., Gruber & Schultze-Westrum 120

Insecta

Myrsidea grandiceps macrorhynchicola subsp. nov., Klockenhoff 134
Myrsidea lehmensicki spec. nov., Klockenhoff 137
Myrsidea borneoensis spec. nov., Klockenhoff 140
Myrsidea australiensis spec. nov., Klockenhoff 297
Myrsidea australiensis bennetti subspec. nov., Klockenhoff 301

590.543
B71

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

HERAUSGEBER:

ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSINSTITUT
UND
MUSEUM ALEXANDER KOENIG, BONN

PROF. DR. E. G. FRANZ SAUER

SCHRIFTLEITUNG:

PROF. DR. GÜNTHER NIETHAMMER

HEFT 1/2 · 22. JAHRGANG · 1971

BONN 1971

SELBSTVERLAG

Bonn. zool. Beitr.
Heft 1/2 22/1971

SMITHSONIAN
AUG 30 1971
LIBRARIES

Ausgegeben im Juni 1971

Die Zeitschrift **„Bonner Zoologische Beiträge"** ist der Förderung der Systematik, Tiergeographie, Ökologie und aller sie berührenden Gebiete der Zoologie gewidmet. Hierbei werden mit Rücksicht auf die Ziele und die Sammlungen des Museums bevorzugt Arbeiten aus der Wirbeltier- und Insektenkunde veröffentlicht.

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (4 Hefte = 1 Jahrgang) zum Preise von 6,25 DM je Heft bzw. 25,— DM je Jahrgang (zuzügl. Porto). Mitarbeiter erhalten 50 Sonderdrucke ihrer Aufsätze unberechnet. Weitere Sonderdrucke können gegen Erstattung der Druckkosten bezogen werden.

Diese betragen **bei Vorausbestellung** für weitere:

25 Sonderdrucke bis 10 S. 0,65 DM je Exempl.; bis 20 S. 1,00 DM; bis 30 S. 1,50 DM
50 Sonderdrucke bis 10 S. 0,60 DM je Exempl.; bis 20 S. 1,00 DM; bis 30 S. 1,20 DM
75 Sonderdrucke bis 10 S. 0,55 DM je Exempl.; bis 20 S. 0,90 DM; bis 30 S. 1,10 DM

Manuskripte und Bestellungen werden an die Schriftleitung, 53 Bonn, Adenauerallee 150—164, Museum Koenig, erbeten.

Inhalt von Jahrgang 22, Heft 1/2, 1971

Seite

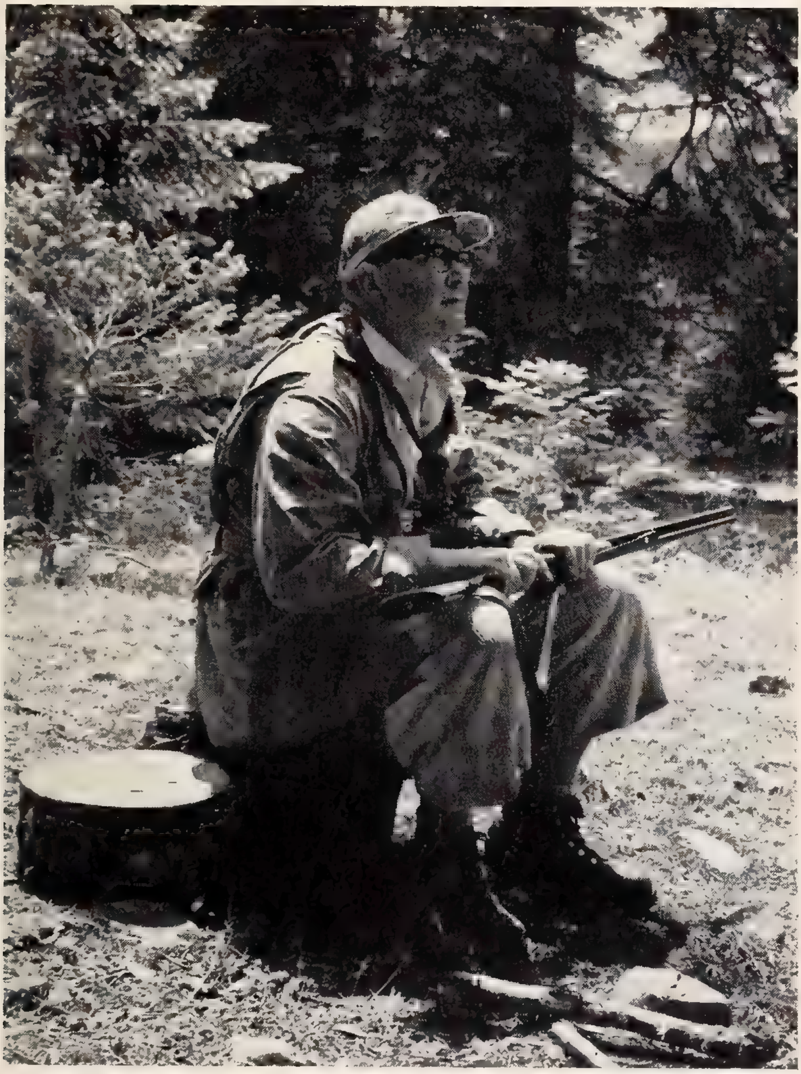
NIETHAMMER, G.: Dr. Bernhard Mannheims † 1
KÖSTER, F.: Zum Nistverhalten des Ani, *Crotophaga ani* 4
MESTER, H.: Die Vogelwelt der Pityusen 28
ALMAÇA, C.: Le caractère particulier de la faune ibérique (Vertébrés terrestres) 90
GRUBER, U. F., und TH. SCHULTZE-WESTRUM: Zur Taxonomie und Ökologie der Cycladen-Eidechse *(Lacerta erhardii)* von den Nördlichen Sporaden.. 101
KLOCKENHOFF, H.: Zur Taxonomie der auf der Sundakrähe *Corvus enca* lebenden Gattung *Myrsidea* Waterston, 1915 (Mallophaga) 131
BIEBER, H., E. LUBNOW und E. ELBERN: Die Grünfärbung des Hörnchens *Aethosciurus poensis poensis* 146
SCHAEFER, H.: Beutetiere des Uhus *Bubo bubo* aus Karpaten und Lappland 153
LÜLING, K.-H.: Der Färberfrosch *Phyllobates bicolor* Bibron der Cordillera Azul (Peru) 161
KULLMANN, E., H. SITTERTZ und W. ZIMMERMANN: Erster Nachweis von Regurgitationsfütterungen bei einer cribellaten Spinne *(Stegodyphus lineatus* Latreille, 1817, Eresidae) 175
ZIPPELIUS, H.-M.: Brutpflegeverhalten bei der Gelbhalsmaus *(Apodemus flavicollis)* 189
Buchbesprechungen 201

BONNER
ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Heft 1/2 Jahrgang 22 1971

Dr. Bernhard Mannheims †

Am 25. 1. 1971 erlag Dr. Bernhard Mannheims, Leiter der Entomologischen Abteilung des Zoologischen Forschungsinstitutes und Museums Alexander Koenig, nach langer Krankheit einem Herzleiden.



Pertuli im Pindusgebirge (Griechenland) im Juni 1964.

Phot. R. Fendler

Seit der Gründung unserer Zeitschrift gehörte Bernhard Mannheims zu ihren regelmäßigen Mitarbeitern. 21 Beiträge zur Taxonomie und Verbreitung europäischer Tipuliden, Limoniiden und Blepharoceriden allein in den Bonner zoologischen Beiträgen weist die Liste seiner Publikationen auf, die anläßlich seines 60. Geburtstages vor anderthalb Jahren gedruckt worden ist (B. z. B. 1969, p. 321). Die systematische Erforschung westpaläarktischer Tipuliden wird immer mit seinem Namen verbunden bleiben. Er ordnete diese formenreiche Gruppe, in der er schon 1950 bei einer Revision der bis dahin bekannten 300 europäischen Arten weitere 100 novae species feststellte und später durch gründliches eigenes Sammeln besonders in Griechenland, Spanien und Finnland die empfindlichsten noch bestehenden Lücken in der Artenkenntnis schloß, wobei er es trefflich verstand, auch seine Kollegen zum Sammeln von Schnaken zu begeistern. Damit schuf er konsequent eine in ihrer Vollständigkeit und Qualität vorbildliche Sammlung europäischer Tipuliden im Museum Koenig. So gerüstet übernahm er die Bearbeitung der Tipuliden in dem Standardwerk „Die Fliegen der paläarktischen Region" von Erwin Lindner, mit dem ihn überdies herzliche Freundschaft verband. Von 1951 bis 1968 erschienen 8 Lieferungen, doch konnte er das Werk nicht zu Ende bringen.

Unseres Freundes Interesse an den Bonner zoologischen Beiträgen reichte in den frühen 50er Jahren weiter als das anderer Autoren; denn er ließ es nicht bei der Ablieferung von Manuskripten bewenden, sondern scheute keine Zeit und Mühe, der Schriftleitung tatkräftige Hilfe zu leisten, die um so willkommener war, als sie freudig gegeben und durch Begeisterung für gemeinsame Arbeit getragen war. Damals, als unsere redaktionellen Möglichkeiten noch recht bescheiden und die Anfangsschwierigkeiten bei der Herausgabe der Bonner zoologischen Beiträge groß waren, war es Bernhard Mannheims, mit dem ich alle redaktionellen Probleme vertrauensvoll und fast täglich besprechen konnte. Sie betrafen fachliche wie formale und besonders auch stilistische Fragen, denn wir waren uns in der Auffassung einig, daß eine gepflegte Schriftsprache eine wichtige Voraussetzung für das Gedeihen einer Zeitschrift ist. So suchten wir unsere und andere Arbeiten immer wieder durch Straffung, Kürzung, folgerichtige Gliederung und die Wahl klarer, treffender und unverbrauchter Ausdrücke zu verbessern und „druckreif" zu machen. Mannheims pflegte auch seine eigenen Artikel zwei- oder dreimal neu zu schreiben, ehe sie ihn zufriedenstellten. So äußerte sich sein Gefühl für Schönheit und Harmonie nicht nur in Malerei und Musik, die er liebte und beherrschte, sondern auch bei der Niederschrift streng wissenschaftlicher, ja selbst trockener taxonomischer Befunde. Als musischer Mensch versuchte er gewissermaßen, den spröden Stoff des Systematikers durch gehobene Sprache zu veredeln.

Bernhard Mannheims erblickte das Licht der Welt am 12. 6. 1909 in ländlicher Umgebung der Voreifel, wo ihm die Liebe zur heimischen Natur in die Wiege gelegt ward. Ihn prägten erste Eindrücke aus Landwirtschaft, Jagd und Fischerei. Bei allem vielseitigen Interesse, das ihn befähigte, als Wissenschaftler tiefer als *andere in die Natur einzudringen, war er nicht der Typ eines Gelehrten, obwohl er oft und gern schon zu frühester Morgenstunde im Studierzimmer saß, um liebevoll an der Fortführung des Tipulidenwerkes zu arbeiten, dessen Vollendung sein Hauptziel war. Seine Leidenschaft galt der freien Natur, dem stillen Beobachten, dem gezielten Aufspüren seiner Tipuliden, aber auch der Jagd und dem Fischfang. Er führte eine ebenso sichere Flinte wie gewandte Angel, was ihn immer mit Freude und Stolz erfüllte. Seinem warmherzigen Wesen entsprach es ganz, daß er sich besonders freute, Stunden schönen Erlebens und glückvollen Genießens mit Freunden teilen zu dürfen. So war Bernhard Mannheims auch auf zoologischen Exkursionen ein zuverlässiger Gefährte und verständnisvoller Freund, der nicht nur mit für den Erfolg bürgte, sondern dessen ansteckender Frohsinn so manches Ärgernis in ein heiteres Erlebnis verwandelte. Dabei war er bei aller natürlichen Fröhlichkeit empfindsam wie eben ein Mensch, der so befähigt und aufgeschlossen für Malerei, Musik und Dichtung ist, wie er es war. Er konnte am Klavier geradezu schwelgen, sich vor eindrucksvollen Gemälden in Andacht versenken und gefühlvoll Goethe zitieren so wie einst eines seiner Lieblingsgedichte, als wir beide im iberischen Andalusien am rauschenden Gebirgsbach zu mittagsheißer Stunde im Schatten einer ausladenden Kastanie ruhten:*

*„Wo die Rose hier blüht, wo Reben um Lorbeer sich schlingen,
Wo das Turtelchen lockt, wo sich das Grillchen ergötzt,
Welch ein Grab ist hier, das alle Götter mit Leben
Schön bepflanzt und geziert? Es ist Anakreons Ruh.
Frühling, Sommer und Herbst genoß der glückliche Dichter;
Vor dem Winter hat ihn endlich der Hügel geschützt.“*

G. Niethammer

Zum Nistverhalten des Ani, *Crotophaga ani*

Von

FRIEDEMANN KÖSTER

Instituto „Roberto Franco", Villavicencio, Colombia

Einleitung

Der über weite Strecken Mittel- und Südamerikas verbreitete Kuckuck *Crotophaga ani* Linnaeus, 1758, bildet mit zwei weiteren Arten, *Crotophaga mayor* Gmelin, 1788, und *Crotophaga sulcirostris* Swainson, 1827, eine eigentümliche Vogelgattung der Neuen Welt mit bemerkenswertem sozialem Verhalten.

In Kolumbien bewohnen die Vögel in Gruppen von 8—25 Tieren die offenen Gras- und Weideflächen des Tieflandes; in den Anden sind sie bis auf etwa 2500 m Höhe anzutreffen. Die mit inselartig verstreuten Buschwäldchen bestandenen Savannen, die sumpfigen Wiesen und trockenen Dornbuschlandschaften, die Apfelsinenplantagen und die mit Nebel und Regen verhangenen Bergwaldlichtungen sind ihre Lebensräume, in denen jede Gruppe ein festes Territorium besitzt.

Überwiegend als Heuschreckenfresser halten sich die elstergroßen, violett-schwarzen Vögel fast immer in der Nähe von Vieh auf, das sie bei dessen Weidegängen auf dem Boden laufend und hüpfend begleiten, um die vor dem grasenden Maul davonspringenden Insekten zu fangen. Außer den Heuschrecken und anderen Insekten werden auch kleine Wirbeltiere wie Frösche, Geckos oder Anolis-Eidechsen genommen. Die sehr kräftigen Füße und der mit einem seitlich zusammengedrückten Hornkamm verstärkte Schnabel ermöglichen den Tieren ein blitzschnelles, festes Zupacken, dem auch vergleichsweise große Beutetiere nur selten entkommen. Die pflanzliche Nahrung hat eine geringere Bedeutung und besteht aus kleinen Früchten, unter denen nach meinen Beobachtungen in den Llanos orientales Kolumbiens eine johannisbeergroße Cucurbitaceenfrucht bevorzugt wird.

Daß der Ani seinen wissenschaftlichen Namen „Zeckenfresser" zu Recht bekommen hat, kann für die beobachteten Gruppen nur in einem einzigen Fall bestätigt werden. Die Tiere scheinen sich demnach kaum von Zecken zu ernähren. Auf 98 untersuchte Vögel kam nur ein Exemplar, dessen Magen Zecken enthielt. Ob die Parasiten in diesem Fall von den Rindern gewissermaßen abgepflückt wurden, oder ob der Vogel die vollgesogenen abgefallenen Zecken vom Boden aufgenommen hatte, konnte nicht entschieden werden. Daß sich die Anis etwa Madenhackern vergleichbar auf dem Vieh niederließen, habe ich nie feststellen können. Es mag aber ab und zu vorkommen. Wie mir Dr. F. v. Medem mitteilte, sah er einmal zwei Anis auf einem grasenden Pferd sitzen. Daß Zecken abgepickt wurden, stellte er nicht fest. Der Nahrungserwerb von C. *ani* ist eher mit dem des neben den Rindern im Gras einherschreitenden Kuhreihers vergleichbar, der wohl auch ab und zu eine Zecke am Vieh wegpickt, sich im wesentlichen aber von den durch das Vieh aufgestörten Insekten und kleinen Wirbeltieren ernährt.

Methode und Versuchstiere

Die vorliegenden Ergebnisse beruhen auf Feldbeobachtungen an 14 Nestern und einer großen Zahl verschiedener Gruppen dieser Vögel, deren eine während mehrerer Wochen, die Brutzeit einschließend, unter täglicher Beobachtung stand. Diese Gruppe enthielt neun Tiere, die am 16. April 1970 in der Nähe von Villavicencio beim Nestbau beobachtet wurden.

In einem etwa drei Meter hohen Baum stand in einer Astgabelung, mit einem Gewirr dichter Schlingpflanzen umgeben, das bereits halbfertige napfförmige Nest, und mehrere Vögel trugen kleine Zweige einer trockenen Umbellifere herbei, um diese am Nestrand anzubringen. Die Gruppe baute also an einem Gemeinschaftsnest.

Noch am gleichen Tag, als das Nest aus kaum mehr als einem dünnen Boden und einer schwachen Randbildung bestand, wurde das erste Ei gelegt, dem am nächsten Tag das zweite folgte. Neben den Eiern lagen drei grüne Blätter, die von den Vögeln eingetragen worden waren.

Von dieser Zeit an und auch später während des Brütens hielten sich stets einige Vögel in der Nähe des Nestes auf, die als Wachtposten schon von weitem erkannt werden konnten. Am Morgen des dritten Tages wurde ein Farbtropfapparat über dem Nest angebracht, der aus einer Glaspipette und einem Stück Gummischlauch über einen Fotofernauslöser auf Druck einen Farbtropfen abgab, der durch eine Schwenkvorrichtung gezielt auf den darunter im Nest befindlichen Vogel fiel und so die selbst mit dem Glas nur sehr schwer unterscheidbaren Tiere markierte. Durch diese individuelle Kennzeichnung ließen sich die Vögel durch anschließendes Beobachten von Paarungen, häufigem Beisammensitzen etc. ihrer Zugehörigkeit zueinander und ihrem Geschlecht nach unterscheiden. So ergab sich, daß die Gruppe aus drei Pärchen und drei Einzeltieren im Feld unbestimmbaren Geschlechtes bestand. Alle Tiere waren am Nestbau beteiligt.

Nach der Markierung setzte sich die Gruppe wie folgt zusammen:

A	Gelbschulter, unbest. Geschlecht
B	Flügelbug, Männchen von Hellblau („Fehltritt“ mit C)
C	Rotkopf, Weibchen von Linksweiß
D	Weißhals, Weibchen von Handschwinge
E	Linksweiß, Männchen von Rotkopf

F Handschwinge, Männchen von Weißhals
G Weißkopf, unbest. Geschlecht
H Hellblau, Weibchen von Flügelbug
K Tupfer, unbest. Geschlecht

Die verpaarten Gruppenmitglieder lebten zumindest während der Brutzeit in Einehe. Allerdings wurde ein „Fehltritt" von Flügelbug mit Rotkopf bemerkt.

Am 23. April wurde mit der täglich zwölfstündigen Beobachtung (6—18 Uhr) begonnen. Das Beobachtungszelt bestand aus einem Metallrahmen, der mit Stelzen auf Nesthöhe gehoben wurde, darüber gehängten Mosquitonetzen zur Tarnung und einer Plane als Rückendeckung. Um die erforderliche Höhe für einen befriedigenden Einblick in das Nestgeschehen zu erreichen, saß ich in dem Versteck auf zwei übereinander gestellten Tischen und einem Hocker; das Beobachtungsfenster befand sich eineinhalb Meter schräg über dem Nest. Durch das mehrere Tage dauernde, behutsame Vorgehen, ließen sich die Tiere in keiner Weise stören, und der Beobachtungsstand konnte betreten oder verlassen werden, selbst wenn ein Vogel in Nestnähe war oder brütete.

Kopula

Am ersten Beobachtungstag fand eine Paarung zwischen Flügelbug und Hellblau statt. In dieser Zeit brüteten die Vögel noch nicht durchgehend, sondern die Weibchen legten ihre Eier vorzugsweise in den späten Nachmittagsstunden, blieben daraufhin noch eine kurze Zeit im Nest sitzen und verließen es bald wieder. Die Männchen und Einzeltiere verbrachten ebenfalls kurze Zeit auf dem Nest (Abb. 1).

In dem beobachteten Fall saß Hellblau auf den Eiern, als Flügelbug plötzlich mit einer kleinen Kürbisfrucht im Schnabel erschien und zu Hellblau auf das Nest hüpfte. Sie verließ es sofort, wurde von Flügelbug über mehrere Äste und Zweige des Nistbaumes verfolgt, bis er sie eingeholt hatte und die Paarung stattfand. Hellblau sträubte das Halsgefieder dabei, und Flügelbug hielt während des gesamten Vorganges die Frucht im Schnabel. Während er noch auf ihr stand, pickte Hellblau nach der Frucht, die ihr Flügelbug daraufhin übergab. Im Verlauf der folgenden Tage fanden noch mehrere Paarungen in unmittelbarer Nähe des Nestes statt, bei denen die Männchen stets ein solches Paarungsgeschenk, einen Frosch, einen großen Weberknecht, eine Spinne, eine Raupe, eine Anolis-Eidechse oder eine Kürbisfrucht im Schnabel hatten. In zwei Fällen wurde das Geschenk nach der Paarung nicht übergeben, sondern vom Männchen und nicht vom Weibchen gefressen. Als mehrere Eier im Nest waren und die tägliche Brütedauer zunahm, sank die Paarungswilligkeit der Weibchen. Als dennoch ein Männchen mit einem Frosch im Schnabel sein Weibchen

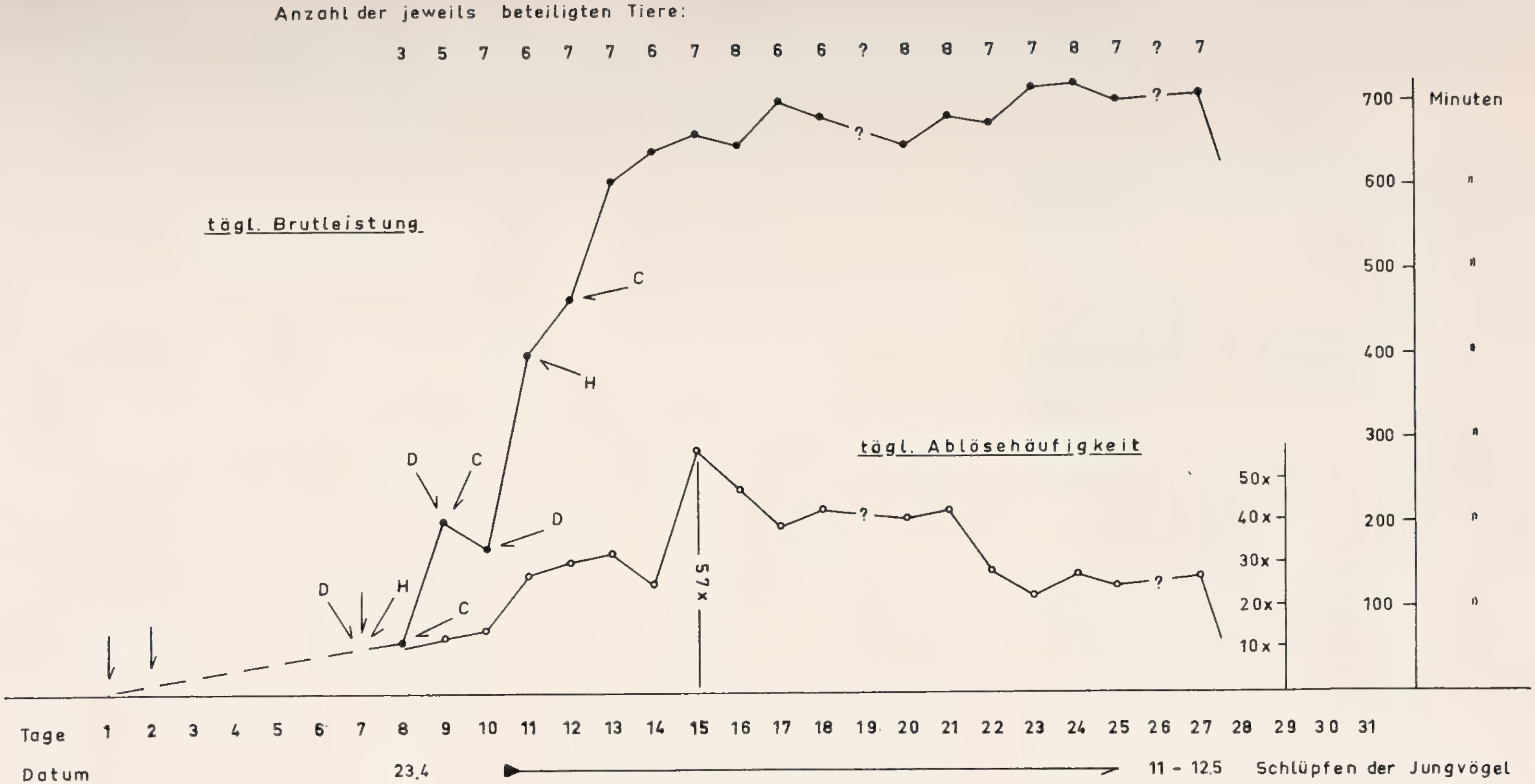


Abb. 1. Tägliche Brutleistung der Gruppe. Aus dem Verlauf der oberen Kurve ist die tägliche Gesamtleistung der Gruppe (in Minuten) ersichtlich. Am 24. Tag wurde eine 12stündige (100 %) Brutleistung erreicht. Oben die Anzahl der am Brutgeschäft täglich beteiligten Tiere. Am 19. und 26. Tag (mit ?) war eine 12stündige Beobachtung des Nestes nicht möglich. Die Pfeile deuten auf Tage, an denen die durch Buchstaben angedeuteten Weibchen je ein Ei legten. Pfeile ohne Buchstaben bedeuten ein Ei, dessen zugehöriges Weibchen nicht bestimmt werden konnte. Die untere Kurve zeigt die tägliche Ablösehäufigkeit (maximal 57 Ablösungen am 15. Tag).

Beispiel: Am 12. Tag (27. April) hat die Gruppe 466 Minuten gebrütet, es waren 7 Mitglieder beteiligt, die sich 31mal ablösten. An diesem Tag wurde das letzte Ei der Gruppe von ♀ C (Rotkopf) gelegt.

im Nest zu treten versuchte, stand sie nicht auf, sondern drückte sich noch tiefer in die Nestkuhle. Schließlich sprang er ihr auf den Rücken und trippelte mit schnellen, kurzen Schritten sichtlich in großer Erregung auf ihr herum. Als sie auch daraufhin nicht aufstand, sondern nach dem aus dem Schnabel des Männchens hängenden Frosch pickte, zog er diesen mit einer ruckartigen Bewegung aus ihrer Reichweite. Nach einigen Sekunden begann er unruhig auf den Ästen in Nestnähe herumzuhüpfen, kam dann zurück und übergab dem Weibchen den Frosch ohne wiederholten Paarungsversuch. Der letzte dieser Versuche wurde am 21. Tag beobachtet, zehn Tage nach Beginn des Brütens.

Daß die Männchen ihre Weibchen auch ohne erkennbaren Paarungswunsch im Nest füttern, habe ich wiederholt feststellen können. Alle beobachteten Paarungen fanden auf dem Nistbaum statt; die Tiere schienen dafür diesen Ort vorzuziehen. Mehrmals konnte ein Pärchen beobachtet werden, wie es offensichtlich zu diesem Zweck in den Nistbaum kam. Meistens saßen die Weibchen im Nest, wenn das dazugehörige Männchen mit dem Paarungsgeschenk bereits im Schnabel erschien. Ich nehme daher an, daß sich die Männchen ein Geschenk suchen, sobald sie in Paarungsstimmung kommen und mit diesem nach ihrem Weibchen zu suchen beginnen, das sie dann sehr häufig im Nest vorfinden.

Von dem amerikanischen Rennkuckuck *Geococcyx californianus* wird ein Verhalten bei der Paarung beschrieben, das dem der *C. ani* bezüglich des Paarungsgeschenkes sehr ähnlich ist. Auch bei diesem Cuculiden übergibt das Männchen seinem Weibchen erst nach der Kopulation das Hochzeitsgeschenk in Form eines kleinen Wirbeltieres.

Ob auch bei *C. sulcirostris* und *C. mayor* eine Paarungsfütterung vorkommt, müßte noch untersucht werden.

Eier und Eiablage

Die drei schwersten Eier legte Weißhals, gefolgt von Rotkopf mit ebenfalls drei Eiern, die im Durchschnitt allerdings leichter waren, und Hellblau mit zwei Eiern. Die ersten drei Eier konnten wegen fehlender Beobachtungen keinem bestimmten Weibchen zuerkannt werden (Abb. 1). Das Frischvollgewicht eines Eies liegt bei 12,1 Gramm und entspricht damit etwa 14 % des Körpergewichtes eines Weibchens.[1] Die Größe beträgt 33,4 × 25,4 mm im Mittel.

Nach zwölf Tagen waren 11 Eier gelegt, und die Gruppe hielt das Nest nun mit geringen Unterbrechungen den ganzen Tag über besetzt (Abb. 1). Vom 14. Tag an wurden die Eier auch während der Nacht bedeckt gehalten; bis dahin waren alle Vögel gemeinsam gegen 18 Uhr zu dem etwa 800 m

---

[1] Bei *C. major* etwa 20,8 %, bei *Guira* 17,5 % (Schönwetter 1964).

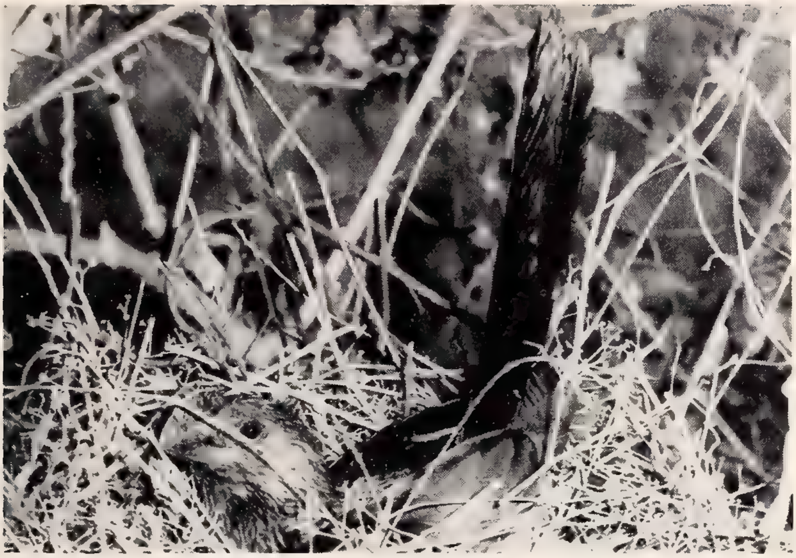


Abb. 2. Brütender Ani

entfernt gelegenen Schlafplatz geflogen. Die Aufgabe nachts auf dem Nest zurückzubleiben, übernahm jeden Abend das Männchen Flügelbug. Die Gruppe kehrte dann von ihrem Schlafbaum gegen 6 Uhr morgens zurück, und einzelne Tiere übernahmen abwechselnd das Brutgeschäft für den Tag (Abb. 2).

Brutleistung

Mit Ausnahme der Tage 19 und 26, an denen eine durchgehende Beobachtung des Nestes nicht möglich war, kann vom 23. 4. bis zum Schlüpfen der Jungen am 12. 5. die Brutleistung jedes Vogels an jedem Tag aus Tabelle 1 entnommen werden. Die Summe dieser Tagesleistungen ergab das Blockdiagramm Abb. 3. Daraus wird ersichtlich, daß innerhalb der Gruppe zwischen den Mitgliedern enorme Unterschiede in bezug auf die individuelle Brutaktivität vorkommen. Man vergleiche in Abb. 3 die Brutleistung Flügelbugs (B) mit der von Linksweiß (E). Bei dieser Aufstellung konnte das nächtliche Brüten Flügelbugs nicht berücksichtigt werden, da während der Nacht keine regelmäßigen Kontrollbeobachtungen durchgeführt wurden. Die tatsächliche Leistung Flügelbugs ist also noch wesentlich höher als in Abb. 3 dargestellt.

An der Verteilung der Höchstleistungen (Kreise in Tab. 1) fällt auf, daß diese zu Beginn des Brütens von Weibchen C (Rotkopf), nach wenigen Tagen von Weibchen D (Weißhals), während langer Zeit dann von Männchen B (Flügelbug) und schließlich zum Ende des Brütens wieder von Weibchen D (Weißhals) übernommen wurden. Weiter zeigt sich, daß Weibchen C (Rotkopf) das einzige Gruppenmitglied war, das während der gesamten Beobachtungszeit täglich am Brutgeschäft beteiligt gewesen ist.

Tabelle 1: Tägliche Brutleistung der einzelnen Gruppenmitglieder. Die individuelle Brutleistung der Gruppenmitglieder an jedem Tag ist in Minuten angegeben. Am 19. und 26. Tag war eine 12stündige Beobachtung des Nestes nicht möglich, diese Tage sind mit ? bezeichnet. Kreise bedeuten die höchste Brutleistung. In der untersten Reihe der Tabelle ist die tägliche Brutleistung jedes Gruppenmitgliedes im Durchschnitt eingetragen.

Vögel ⟶

Tage ↓	A	B	C	D	E	F	G	H	K
8			**36**		10			15	
9	21		**126**	43			5	10	
10	18	14	33	**55**		7	23	23	
11		45	109	**135**		14	18	80	
12	2	73	**136**	121		5	24	105	
13		74	99	**201**		91	8	123	10
14	5	**229**	151	111		5		141	
15		**209**	123	112		21	47	140	10
16	16	**177**	57	107	5	42	91	154	
17		**258**	89	224		25	4	99	
13		**276**	172	107		58	4	61	
19	?	?	?	?	?	?	?	?	?
20	12	**283**	71	149		40	53	54	4
21	34	**174**	89	115		152	46	66	5
22	12	70	61	**198**		187	52	92	
23	5	82	121	**310**		150	12	35	
24	24	**416**	65	102		37	13	57	6
25	10	195	190	**200**		87	5	15	
26	?	?	?	?	?	?	?	?	?
27		134	216	**275**		68	13		
	8,8	149,3	108,0	142,5	0,8	54,9	23,2	70,5	1,9

Nistmaterial bei der Brutablösung

Bis zu dem Tag, an dem die Jungen schlüpften, wurde von allen zum Nest kommenden Gruppenmitgliedern Nistmaterial in Form von Blättern oder Zweigen mitgebracht. Das diente einerseits der Verstärkung und Vergrößerung des Nestes, zum anderen hatte es offensichtlich eine Bedeutung für die Brutablösung.

Kam ein Ani in Brütestimmung, so löste er sich aus der im Gelände locker verstreuten Gruppe und flog häufig laut rufend — die Männchen neigen mehr zum Rufen als die Weibchen — zu einem bestimmten Busch, suchte sich dort ein grünes Blatt aus und begab sich damit zum Nest, um den dort Brütenden abzulösen (Abb. 4). Von den Männchen wurden etwa zur Hälfte auch dürre Zweige herbeigetragen. Für die mir bekannten Gruppen mit Nestern, bildete immer ein bestimmter Baum oder Busch die bevorzugte Quelle für Blätter und Zweige.

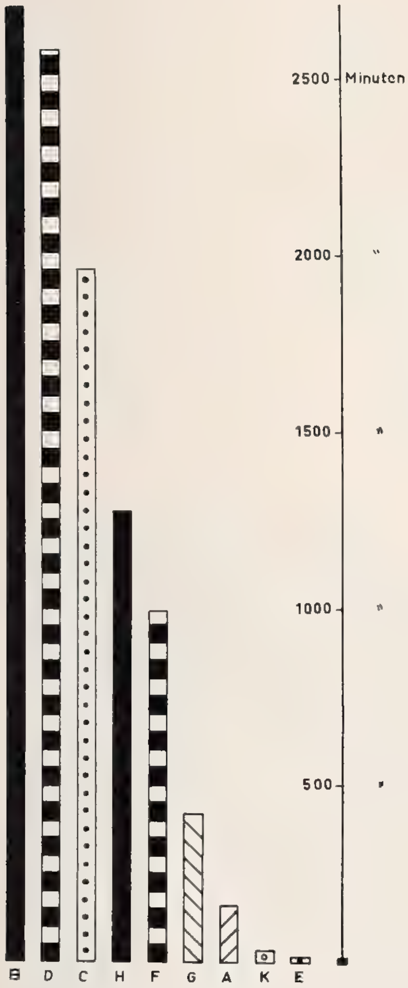


Abb. 3. Gesamtbrutleistung der einzelnen Gruppenmitglieder und das Verhältnis dieser Leistungen zueinander. Für ♂ B (Flügelbug) kann eine sehr viel höhere Gesamtleistung angenommen werden, da dieser Vogel von einer bestimmten Zeit an das Nest auch nachts besetzt hielt (siehe S. 9). — Säulen gleicher Zeichnung geben miteinander verpaarte Tiere an. So bedeutet schwarz das Pärchen B und H (Flügelbug und Hellblau) etc.

Ist der brütende Vogel bereit sich ablösen zu lassen, so verläßt er das Nest, wenn der Neuankömmling mit seinem Blatt oder Zweig im Schnabel auf dem Nestrand steht und darauf wartet hineingelassen zu werden. Der

Tabelle 2: Das während des Brütens eingetragene Nistmaterial und dessen Verwendung.

Ablösen — mit Material zum Nest kommen, keine Übergabe des Nistmaterials, anschließendes Brüten.

Übergeben — das Nistmaterial wird dem brütenden Vogel übergeben, der Neuankömmling fliegt wieder ab.

	Ablösen	Übergeben
♀	119 Blätter 13 Zweige	44 Blätter 4 Zweige
♂	43 Blätter 64 Zweige	45 Blätter 65 Zweige

Neuankömmling geht nun mit seinem Material hinein und verbaut sein Blatt oder den Zweig am Nestrand. Blätter werden oft auch unter die Eier geschoben. Sie finden nur als Innenauskleidung des Nestes Verwendung. Die Meinung, daß die Anis ihr Gelege mit grünen Blättern zudecken (Meyer de Schauensee 1964), dürfte auf einer Fehlbeobachtung beruhen und auf die Tatsache zurückzuführen sein, daß der brütende Vogel bei fluchtartigem Verlassen des Nestes, etwa durch die Annäherung eines Menschen erschreckt, die das Nest auskleidenden grünen Blätter durcheinander bringt und diese so auf die Eier zu liegen kommen. Ein absichtliches Zudecken der Eier habe ich nicht feststellen können.

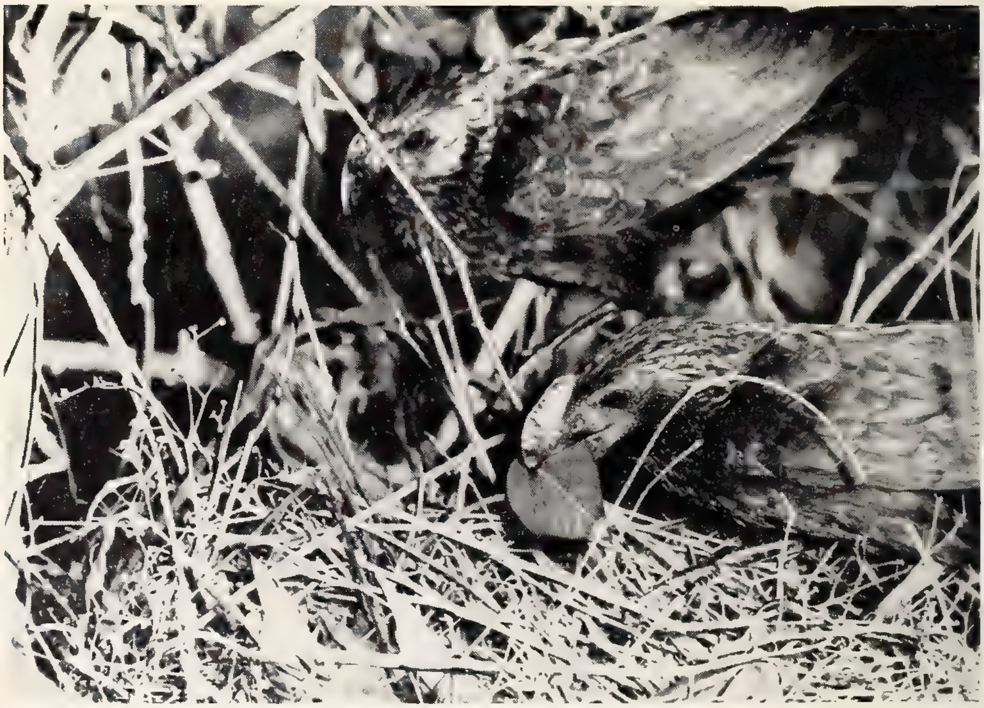


Abb. 4. ♂ löst ♀ im Brüten ab. ♂ mit Blatt, bei dessen Anblick ♀ (hinten) schon von den Eiern gegangen ist.

Farb- und Strukturwechsel der Eier

Nach dem Einbauen des mitgebrachten Materials beginnt der Neuankömmling in der Regel die Eier zu wenden. Da diese in dem relativ kleinen Nest, gegen Ende der Brutzeit etwa 14 cm innerer Durchmesser bei 13 cm Tiefe, oft in zwei oder sogar drei Schichten übereinander liegen, ist dieses Wenden offenbar nötig, um eine gleichmäßige Wärmeeinwirkung zu gewährleisten. Durch die damit verbundene rauhe Behandlung der Eier, an der die Füsse und der starke Schnabel gleichermaßen beteiligt sind, wird die weiße, kalkartige Deckschicht der Schale so zerkratzt, daß kurz vor dem Schlüpfen der Jungvögel die Eier ihre weiße Farbe bis auf wenige Reste verloren haben und nun die vorher von der Kalkschicht bedeckte blaugrüne Eischale die eigentliche Farbe der Eier bestimmt. Ich vermute daher, daß der gleiche Vorgang den netzartigen Kalküberzug der *Guira*-Eier hervorruft (vgl. Schönwetter 1964), so daß die Eier dieses ebenfalls gemeinschaftlich brütenden Kuckucks auch bei Brutbeginn weiß, d. h. unzerkratzt sind und dann im weiteren Verlauf des Brütens einen Farbwechsel durchmachen. Anhand dieser Farbveränderung ist es bei den Eiern von *C. ani* möglich, frisch gelegte Eier von bereits länger bebrüteten zu unterscheiden.

Zu Beginn des Brütens sind die Eier rein weiß, nach etwa halber Bebrütungszeit stark zerkratzt, kurz vor dem Schlüpfen blaugrün mit einigen weißen Kalkrestchen. Es hängt also vom Zeitpunkt des Eiersammelns ab, ob die Eier von *C. ani* als weiß, als weiß mit unregelmäßigen, blaugrünen Kratzern oder als blaugrün mit weißen Kalkspritzern beschrieben werden.

Eizahl

Nach Wetmore (1927) bauen die Anis ein Gemeinschaftsnest, in dem die einzelnen Gelege durch Blätter getrennt sind. Es lagen in einem solchen Nest einmal 151 Eier!

Diese enorme Anzahl trifft zumindest für die von mir daraufhin untersuchten 14 Nester des Ani in den Llanos orientales Kolumbiens nicht im entferntesten zu. Die Gelegegröße schwankte zwischen 8 und 15 Eiern. Zu der Frage, wie ein solches Nest 151 Eier enthalten kann, in dem die Gelege durch Blätter getrennt sind, möchte ich folgende Beobachtung anführen:

Wie aus meiner Untersuchung des Nistverhaltens von C. ani hervorgeht, tragen die Vögel ständig, bis zum Schlüpfen der Jungen, grüne Blätter ein. Nun kommt es vor, daß ein Vogel durch einen „unsachgemäßen" Wendevorgang oder weil einfach zuviel Eier im Nest sind, die in der Nestmulde zuunterst liegenden Eier nicht erreicht, diese also auf dem Nestgrund liegen bleiben und durch späteres Eintragen von Blättern verdeckt werden. Sie entwickeln sich nicht weiter und werden durch das ständige Eintragen von Blättern immer mehr dem Einfluß der Brutwärme entzogen, bis sie schließlich von modernden Blätterschichten bedeckt absterben. Da manche Nester wahrscheinlich zweimal und noch öfter benutzt werden, enthalten sie dann in der obersten Schicht auf frischen grünen

Blättern die neuen Eier, die bebrütet werden, während unter ihnen durch mehrere Lagen alter und neuer Blätter getrennt, die mittlerweile verfaulten oder eingetrockneten „verlorenen" Eier der vorigen Brut liegen. Geschieht dies mehrmals und es werden bei jeder neuen Brut in demselben Nest einige Eier „verloren", so kann ein Sammler bei Auffinden dieses Nestes in der Tat den Eindruck bekommen, die Vögel legten ihre Eier in verschiedene Lagen durch Blätter getrennt, ja er kann sogar annehmen, es handele sich bei jeder Lage um ein vollständiges Gelege eines Weibchens.

Brutablösung

Im allgemeinen bringt jeder in Brutstimmung zum Nest kommende Ani Nistmaterial mit, gleichgültig, ob ein Gruppenmitglied im Nest ist oder nicht. In letzterem Fall geht der Vogel in das im Moment leere Nest, baut sein Material ein, wendet die Eier und beginnt zu brüten. Trifft er aber einen brütenden Vogel im Nest an und dieser ist nicht bereit sich ablösen zu lassen, weil er vielleicht gerade erst selbst in das Nest kam, so versucht der Brütende fast immer dem Neuankömmling dessen Nistmaterial aus dem Schnabel zu ziehen (Abb. 5 und 6). Nun hängt es von der Stärke der Brutstimmung und der Rangstellung des Neuankömmlings ab, ob er es zuläßt, daß ihm der Brütende das Material fortnimmt und er sozusagen ohne „Eintrittskarte" bleibt, oder ob er durch „standhaftes" Warten auf dem Nestrand, ohne sich sein Nistmaterial entwenden zu lassen, den Brütenden veranlassen kann, ihm das Nest freizugeben. Mehrmals beobachtete ich, daß wegen „hartnäckiger" Weigerung des Brütenden das Nest zu räumen, der Neuankömmling so in Aufregung geriet, daß er dem Brütenden auf den Rücken stieg und mit den gleichen Trippelschritten wie bei dem oben beschriebenen Paarungsversuch auf ihm herumtänzelte. Um einen solchen hat es sich aber sicher nicht gehandelt, da diese Beobachtungen meist zwei Männchen betrafen und weil der Neuankömmling stets ein Blatt im Schnabel hatte, das nie als Paarungsgeschenk festgestellt wurde. In diesen Fällen konnte der Neuankömmling den das Nest besetzenden Vogel schließlich zum Verlassen bewegen.

Gelingt es dem Brütenden aber, dem Neuankömmling das Material zu entwenden, so kann es vorkommen, daß sich dieser nicht geschlagen gibt und fortfliegt, sondern geradewegs zur Blattquelle zurückkehrt und nach wenigen Augenblicken einen zweiten Versuch unternimmt, mit neuem Nistmaterial in das Nest zu gelangen. Meistens hat er dann mit dieser Wiederholung Erfolg, und das Nest wird ihm überlassen. Dies wiederum heißt nicht immer, daß er nun in Ruhe brüten könnte, denn oft fliegt der gerade abgelöste Vogel sofort zu dem blätter- oder zweigespendenden Busch, holt sich nun seinerseits eine „Eintrittskarte" und steht kurz darauf wieder auffordernd auf dem Nestrand. So können sich mehrere Vögel bis zu zehn Minuten lange „Blätterschlachten" liefern, während derer alle 30 oder 40 Sekunden der brütende Vogel von einem anderen abgelöst wird. Dieses Durcheinander endet manchmal damit, daß zwei oder drei Anis gemeinsam auf

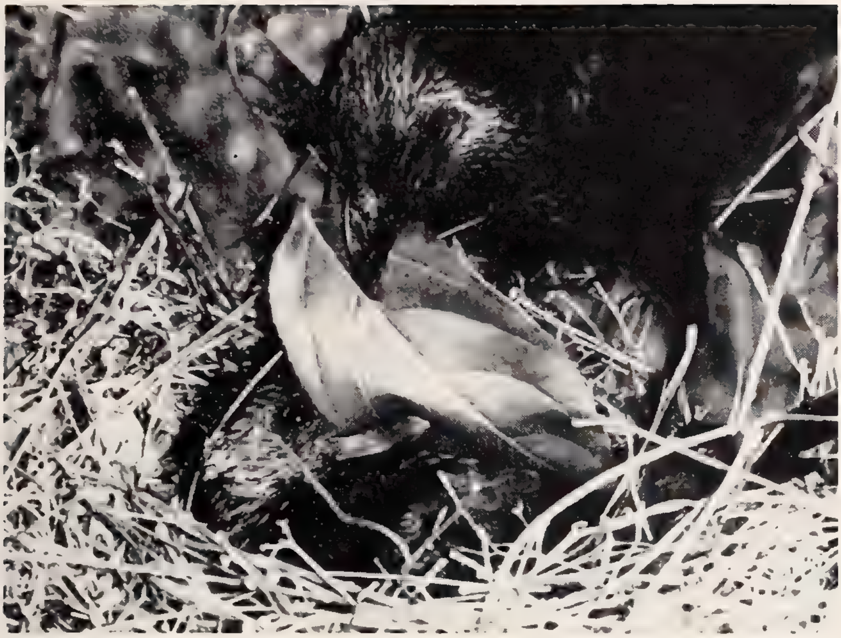


Abb. 5. Brutablösung. Der brütende Vogel versucht dem ablösenden das Blatt aus dem Schnabel zu ziehen.

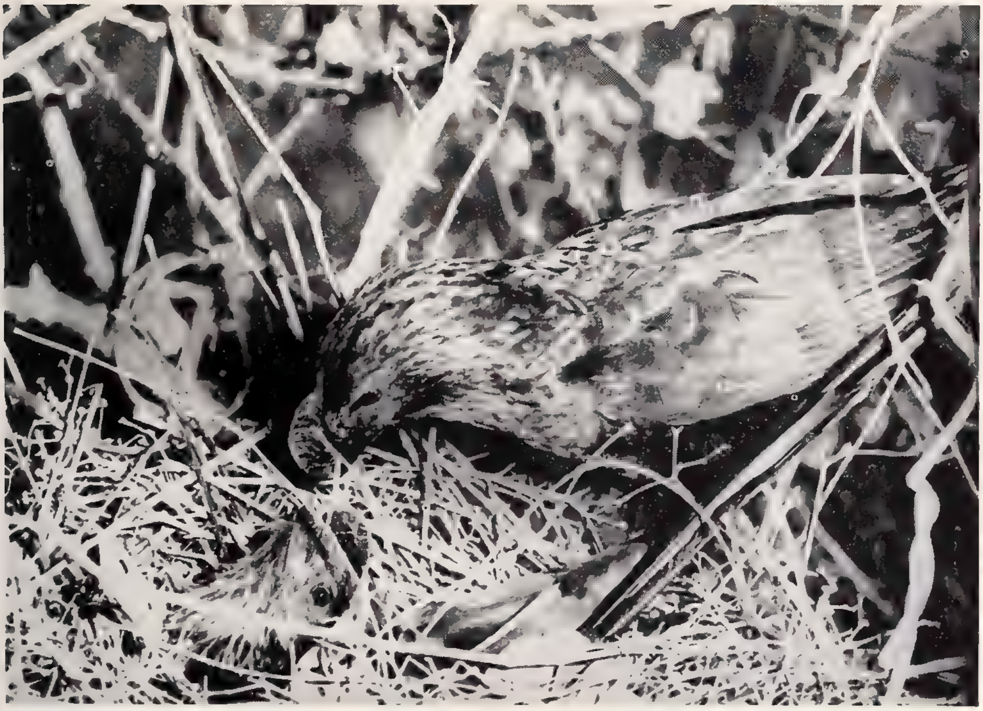


Abb. 6. Brutablösung mit Zweigübergabe: der brütende Vogel will dem ablösenden nicht weichen.

dem Nest sitzen bleiben. Flügelbug und Hellblau verbrachten einmal fast eine Minute zusammen auf dem Nest.

In Abb. 7 ist die Ablösehäufigkeit jedes Tieres während der Beobachtungszeit dargestellt. Man beachte, daß in Abb. 3 der Vogel Weißhals (D) zwar die höchste Brutleistung der Weibchen erreichte, von dem Weibchen Rotkopf (C) aber in der Ablösehäufigkeit übertroffen wird. So ist eine hohe Ablösehäufigkeit nicht immer mit einer hohen Brutleistung verbunden. Dies trifft auch für die Gesamtaktivität der Gruppe zu (Abb. 1).

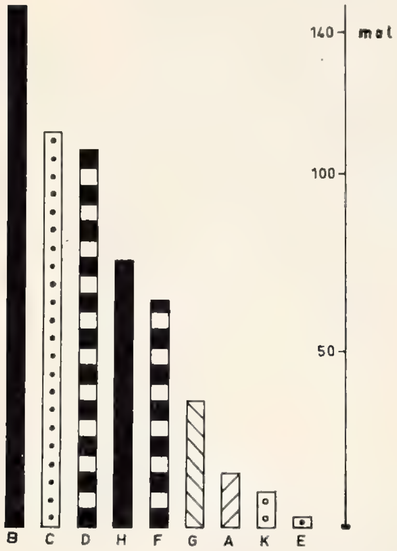


Abb. 7. Ablösehäufigkeit der Gruppenmitglieder (siehe oben). Säulen gleicher Zeichnung geben miteinander verpaarte Tiere an. 1mal bedeutet einen Ablösevorgang.

Rangordnung

Während es beim Zusammentreffen zweier Gruppen an den Grenzen ihrer Territorien häufig zu aggressiven Handlungen kommt, geht es bei diesen Ablösungen erstaunlich friedlich zu; man ist geneigt anzunehmen, es kämen keinerlei Streitigkeiten vor, und dies trifft auch für tätliche Auseinandersetzungen zu. Bei genauer Betrachtung stellt sich aber heraus, daß die Anis in der Lage sind, Rangstellungen untereinander auszufechten, wenn sich diese Auseinandersetzungen offenbar auch nur auf ein Drohen beschränken. Hierbei sind Drohstellung und die dabei ausgestoßenen Laute ausschlaggebend. Einige Male wurde beobachtet, wie Tupfer oder Gelbschulter mit einem Blatt zum Nest kam, offensichtlich in Brutstimmung. Sie wurden jedesmal von dem das Nest besetzenden Weibchen mit einer charakteristischen Drohstellung und durch Warnlaute davon abgehalten, in das Nest zu kommen. Dieses Drohen besteht aus einem Sträuben des Halsgefieders und Senken des Halses, wobei der drohende Ani dem Bedrohten die Breitseite gegenüberstellt, die in ihrer Wirkung noch dadurch unterstrichen wird, daß der Drohende den dem Bedrohten abgekehrten Flügel etwas anhebt und den ihm zugewandten Flügel herabhängen läßt.

Die ganze Rückenpartie des Drohenden steht dem Bedrohten schief gegenüber, was die Wirkung des schwarz-violett glänzenden Rückengefieders auffällig hervorhebt.

Die Drohlaute werden in dieser Stellung mit aufgeblähter Kehle ausgestoßen. Links und rechts unter jedem Kieferast, durch eine Federflur voneinander getrennt, werden dabei die submalaren Apterien sichtbar, woran die aufgeblähte Kehle deutlich zu erkennen ist. Ob diese kahlen, schwarzen Hautstellen als Auslöser mit dem Drohverhalten von *C. ani* in Verbindung zu setzen sind, müssen spätere Untersuchungen zeigen. Die Demutsstellung als Reaktion auf das Drohen besteht nach den bisherigen Beobachtungen aus einem Ducken des ganzen Körpers, wobei nur aus nächster Nähe hörbare, „wehleidig" klingende Laute mit geöffnetem Schnabel ausgestoßen werden. Die Drohlaute, bei denen der Schnabel halb geschlossen bleibt, sind mit einem mehrmals wiederholten, kehligen „gurk gurk" zu beschreiben.

Der Erfolg dieser Drohstellung war bei den genannten Einzeltieren verblüffend; sie ließen ihre Blätter sofort fallen und verließen den Nistbaum, ohne vorher in Demutstellung zu gehen.

Eine Bedrohung von Gelbschulter oder Tupfer durch eines der drei Männchen wurde nicht bemerkt und entspricht wahrscheinlich der bekannten Beobachtung, daß sich bei vielen Vögeln die sehr ranghohen Tiere gegenüber den rangtiefsten meist duldsam benehmen. So kam Tupfer einmal mit einem Blatt im Schnabel zum Nest, in dem Flügelbug brütete. Tupfer war offensichtlich in starker Brütestimmung, wurde aber von Flügelbug nicht beachtet. Schließlich versuchte er sich sogar mitsamt seinem Blatt unter Flügelbug in das Nest zu drängen, wurde aber durch die mit einem Blatt im Schnabel erscheinende Rotkopf vertrieben. Ein anderes Mal gelang es Gelbschulter eine längere Zeit im Nest zu verbringen, nachdem sie mit einem Blatt Flügelbug abgelöst hatte. Weißkopf übergab ihm sogar ein Blatt, daß sie einbaute. Als aber Hellblau ebenfalls mit einem Blatt eintraf, verließ Gelbschulter das Nest sofort fluchtartig. Ähnliches wurde zwischen Weißhals und Gelbschulter beobachtet.

Die Schwierigkeiten, die diese Einzeltiere mit dem Brüten hatten äußerten sich in ihrer individuellen Brutleistung (Abb. 3). Ferner scheint es so, als ob verpaarte Vögel eine höhere Rangstellung als die unverpaarten bekleiden. Hierbei muß aber ungeklärt bleiben, ob es sich bei den Einzeltieren um adulte oder junge Männchen oder Weibchen gehandelt hat (Abb. 8). Die Tiere Linksweiß und Weißkopf sind hier als Ausnahmen zu betrachten. Das Männchen Linksweiß war mit Rotkopf verpaart, hat aber die geringste Brutleistung erreicht (Abb. 3). Abgesehen von den wenigen Minuten, die Linksweiß auf dem Nest verbrachte, habe ich ihn nur bei Paarungen mit Rotkopf in Nestnähe gesehen. Weißkopf, deren Geschlechtszugehörigkeit nicht sicher geklärt werden konnte (s. u.), rangiert in Abb. 3 zwar am Anfang der unverpaarten Tiere, hatte aber offensichtlich eine sehr viel bessere Stellung als Gelbschulter oder Tupfer. Schwierigkeiten bei der Brutablösung habe ich nicht bemerkt, nur ließ sich dieser Vogel leichter zum Verlassen des Nestes auffordern und versuchte auch nur selten, einem Neuankömmling das Nistmaterial aus dem Schnabel zu ziehen. Dies wurde nur bei Gelbschulter oder Tupfer versucht, während ihr selbst das mitgebrachte Blatt von den ranghöheren Tieren leicht entwendet werden konnte.

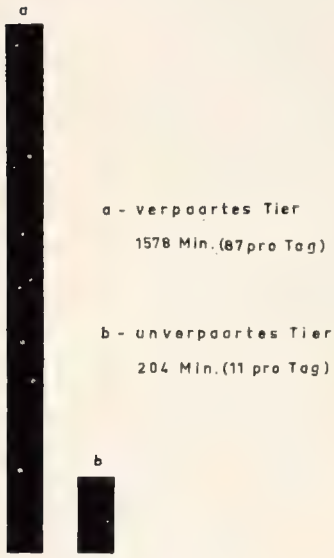


Abb. 8. Durchschnittliche Brutleistung eines verpaarten und eines unverpaarten Gruppenmitgliedes. Die sehr unterschiedlichen Brutleistungen der verpaarten Tiere (a) und der unverpaarten (b) erklären sich aus dem aggressiven Verhalten der verpaarten Weibchen diesen Einzelgängern gegenüber.

Wenn es erlaubt ist, aus dem Verhältnis Blätter zu Zweigen des herbeigeschafften Nistmaterials auf das Geschlecht des jeweiligen Vogels zu schließen, so waren Weißkopf (22 Blätter — 2 Zweige) und Gelbschulter (12 Blätter — 2 Zweige), vielleicht auch Tupfer (5 Blätter — 0 Zweige) weibliche Tiere, da Weibchen — oder Jungtiere? — sehr viel mehr Blätter als Zweige herbeibringen, während die Männchen Blätter und Zweige zu etwa gleichen Teilen zum Ablösen und Übergeben verwenden (Tabelle 2). Da der Vermutung aber nur das beobachtete Verhältnis der herbeigetragenen Blätter zu Zweigen und der Vergleich mit den bekannten Gruppenmitgliedern und deren Verhältnisse des Nistmaterials zugrunde liegen, werden die drei Vögel hier weiter als Einzeltiere unbestimmten Geschlechtes behandelt. Wahrscheinlich waren diese Tiere Jungvögel einer vorausgehenden Brut der gleichen Gruppe, die während der beobachteten Brut als Nesthelfer auftraten.

Überreichen von Nistmaterial und dessen Bedeutung

Von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen, bringt jedes zum Nest kommende Gruppenmitglied Nistmaterial mit. Dies heißt aber nicht, daß der Neuankömmling in Brütestimmung sein muß. Es kommen recht häufig mehrere Vögel zum Nest, übergeben ihre Zweige oder Blätter dem Brütenden und fliegen wieder ab, ohne daß es erkenntlich gewesen wäre, daß sie brüten wollten. Daß ein Ani ohne Nistmaterial zum Nest kam und brüten wollte, ist noch seltener gewesen und wurde nur zwischen Flügelbug und Hellblau bemerkt, die miteinander verpaart waren. Hellblau drängte Flügelbug dann einfach durch Darunterschieben aus dem Nest.

Bei der Brutablösung hängt es also höchstwahrscheinlich davon ab, ob der Neuankömmling das mitgebrachte Nistmaterial selbst einbauen will, womit er seine Brütestimmung ausdrückt, oder ob er sein Material dem Brütenden übergibt. Ich habe mehrmals bemerkt, wie ein Ani nach einer Serie von beispielsweise 8 Zweigen, die er alle dem auf dem Nest befindlichen Vogel übergab, mit dem nächsten Zweig aber auf dem Nestrand stehen blieb und damit den Brütenden ganz auffällig zum Ablösen aufforderte. Erwartungsgemäß verließ dieser darauf das Nest, der Neuankömmling baute seinen Zweig selbst ein, wendete die Eier und begann zu brüten.

Als ein rein beschwichtigendes Überreichen von Nistmaterial, wie beim flugunfähigen Kormoran *Nannopterum harrisi,* ist dieses Eintragen von Nistmaterial bei *C. ani* wohl nicht zu deuten. Möglicherweise handelt es sich hierbei um eine Kombination des ursprünglichen Zweckes, Nistmaterial als Vergrößerung und Verstärkung des Nestes einzutragen, mit der sekundär aufgetretenen Bedeutung für den Ablösevorgang. Ein Vergleich des Eintragens von Nistmaterial bei Kormoran und Ani zeigt aber folgenden wesentlichen Unterschied: Beim Kormoran übergibt der Neuankömmling sein Material um brüten zu dürfen, bei *C. ani* wird das Material nicht übergeben, wenn der Neuankömmling in Brütestimmung ist.

Da es aus verständlichen Gründen nicht möglich war, dem sich mit einem Blatt oder Zweig im Schnabel nähernden Ani das Nistmaterial versuchsweise fortzunehmen, wie dies Eibl-Eibesfeldt mit dem Kormoran auf Galapagos gelang, mag hier folgende Beobachtung stattdessen angeführt sein: Flügelbug befand sich mit einem Zweig im Schnabel auf dem Weg zum Nest, in dem Rotkopf brütete. Im dichten Gewirr der Schlingpflanzen, durch das sein bevorzugter Weg führte, verklemmte sich der Zweig und blieb hängen. Als Flügelbug heftig zerrend weiter in Richtung Nest hüpfte, wurde ihm der Zweig vollends aus dem Schnabel gerissen. Dreißig Zentimeter vom Nest entfernt kehrte er um. Kurz darauf erschien er mit einem neuen Zweig, kam diesmal an dem Hindernis vorbei und forderte Rotkopf auf, mit seinem Zweig auf dem Nestrand stehend, das Nest zu verlassen. Flügelbug war also in Brütestimmung. Wenn man nun mit Recht annimmt, er habe bei dem mißglückten Versuch auch brüten wollen, wird deutlich, daß eine enge Beziehung zwischen dem Brüten oder dem Ablösevorgang und dem Eintragen von Nistmaterial bestehen muß. Wäre dieses Eintragen für die Brutablösung nicht nötig, hätte Flügelbug schon bei dem ersten Mal ablösen können. Eine Drohhaltung Rotkopfs gegenüber Flügelbug, als sich dieser ohne Zweig dem Nest näherte, habe ich allerdings nicht bemerkt.

Von den beobachteten 397 Stücken Nistmaterial sind 217 von den Männchen und 180 von den Weibchen gebracht worden. Das durch die Einzelgänger herbeigeschaffte Material wurde nicht berücksichtigt (Tabelle 2).

Brutdauer

Alle Jungen waren nach 16 Tagen geschlüpft, von dem Tag der Ablage des letzten Eies gerechnet. Bei einem ungestörten Kontrollnest betrug die Bebrütungsdauer für das letzte Ei ebenfalls 16 Tage. Das Schlüpfen zieht sich im allgemeinen über 2 bis 3, ja sogar bis 4 Tage hin, da die ersten Eier bereits mehrere Tage vor Ablage des letzten Eies täglich kurzfristig bebrütet werden und dementsprechend früher schlüpfen. Die Ani schlüpfen in den frühen Morgenstunden oder in der Nacht.

Jungenpflege

Die Jungen werden blind und nackt geboren; aber sobald sie ihre Augen geöffnet haben, sind sie in der Lage, unerwartet große Futtermengen und erstaunlich sperrige Nahrung zu sich zu nehmen. Ein Altvogel fütterte zum Beispiel ein wenige Stunden altes Junges, indem er ihm eine Anolis-Eidechse vorhielt, die der Jungvogel mit würgenden Schluckbewegungen und auf das äußerste gestrecktem Hals in sich hineinzwängte. Da die Eidechse aber ohne Schwanz etwa so lang war wie der Jungvogel selbst, legte dieser eine lange Pause ein, während der er mit dem weit aus seinem Schnabel herausragenden Anolis ausruhte. Kleine Frösche, Schmetterlinge mit Flügeln, relativ sehr große Heuschrecken und Phasmiden wurden verfüttert. Ein Zerkleinern der Beutetiere durch die Altvögel kam nicht vor.

Nach einer knappen Woche flüchteten die Jungen bei der geringsten Störung aus dem Nest und versteckten sich, wenn möglich, im Unterholz. Von einem Nest hatten sich drei Jungvögel während einer Flucht in umliegendes Gestrüpp verirrt und mußten von den Altvögeln gesondert gefüttert werden. Meist fanden die geflüchteten Jungen aber mit großer Sicherheit wieder in ihr Nest zurück, sobald die Gefahr vorüber war. Das sehr geschickte Herumklettern auf den das Nest umgebenden Zweigen und das ausgeprägte Fluchtverhalten wenige Tage alter Anis erinnern auffallend an das gleiche Verhalten der jungen Hoatzins *(Opisthocomus hoazin).* Nach etwa zehn Tagen hielten sich die Jungen tagsüber außerhalb des Nestes in dessen Nähe auf und wurden nur noch nachts von einem Altvogel im Nest gewärmt. Sie besitzen nun ein braunschwarzes Federkleid, das mit zunehmendem Alter durch das violettschwarze der Altvögel ersetzt wird.

Wenn der Nistbaum sehr isoliert steht, etwa eine Corozo-Palme in einem Weidegelände, werden die Jungen, sobald sie etwas fliegen können, ungefähr mit 14 Tagen, von den Altvögeln fortgeführt. Ist der Nistplatz aber mit dichtem Gestrüpp umgeben, in dem sich die Jungen verstecken können, so bleibt die Gruppe an dem Ort, bis die Jungen voll flugfähig sind. Mit acht Wochen sehen die kleinen Anis den Altvögeln schon so ähnlich, daß sie im Feld nur noch mit dem Glas an ihrer Größe und der vergleichsweise geringen Schnabelhöhe und -länge von ihnen zu unterscheiden sind. Auch die Rachenzeichnung, weiß auf rotem Grund (Abb. 9), über deren Funktion keine Beobachtungen vorliegen, ist dann verblaßt. Wann und ob die Jungvögel das Territorium ihrer Gruppe verlassen, wohin sie abwandern und ob sie bei anderen Gruppen Anschluß finden, muß Gegenstand späterer Untersuchungen bleiben.

Diskussion

Das Gemeinschaftsnest von *C. ani* bietet Vor- und Nachteile. Als Vorteil erweist sich die Möglichkeit, einen beträchtlichen Teil des Tages auch während der Brutzeit weiter zur Nahrungssuche verwenden zu können. Die Brutgemeinschaft erlaubte es der beschriebenen Gruppe, das Nest mit durchschnittlich 6,6 Tieren am Tag den Erfordernissen entsprechend besetzt zu halten, wenn jedes verpaarte Gruppenmitglied 87 Minuten und jedes unverpaarte (junge?) Tier nur 11 Minuten täglich brütete (Abb. 1). Rein rechnerisch standen damit jedem verpaarten Vogel etwa 88 % und jedem unverpaarten sogar 98 % des zwölfstündigen Tages als „Freizeit“ zur Verfügung. Abgesehen davon gab es Gruppenmitglieder (Linksweiß und Tupfer), die fast nie am Brüten teilnahmen (teilnehmen durften). Dieser im Vergleich mit anderen Vogelarten geringe Arbeitsaufwand beim Brüten mag eine Voraussetzung für die große Verbreitung der Anis über die verschiedensten Biotope hinweg gewesen sein. Selbst in nahrungsarmen Gebieten kann während der Brutzeit, wie oben erwähnt, der größte Teil des Tages der Nahrungssuche vorbehalten bleiben.

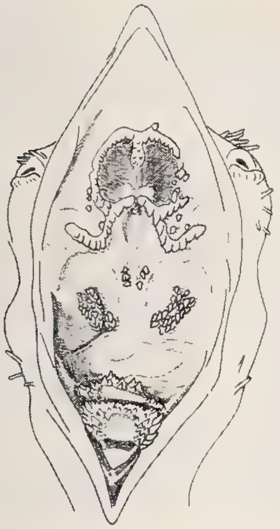


Abb. 9. Rachenzeichnung eines frisch geschlüpften Nestlings von *Crotophaga ani:* weiße Zeichnungen auf rotem Grund.
Nach Photo gezeichnet von H. Stövesandt

In der untersuchten Gruppe war diese idealisierte Arbeitsteilung allerdings nicht festzustellen; man vergleiche die Tiere Flügelbug und Linksweiß in Tabelle 1. Danach hat Flügelbug durchschnittlich 150 Minuten am Tag, Linksweiß nur 0,8 Minuten täglich gebrütet. Aber selbst Flügelbug hatte mit seiner verhältnismäßig hohen Brutleistung nur einen Bruchteil der Zeit von paarbrütenden Vögeln aufwenden müssen.

Auf der anderen Seite ist das Gemeinschaftsnest der Anis, sozusagen ihr ganzes Fortpflanzungspotential einer Brutperiode, besonders anfällig für Plünderung, Parasitenbefall und andere Gefahren. Fast alle mir bekannten Nester wurden irgendwann einmal während des Brütens von einem Unglück heimgesucht. Als Eierräuber wurde die tropische Spottdrossel *Mimus gilvus* beobachtet, und aufgrund eines Natternhemdes in einem ausgeraubten Nest der Hühnerfresser *Spillotes pullatus* als wahrscheinlicher Räuber unter den in Frage kommenden Schlangen erkannt. Ferner kommen Beutelratten, z. B. *Didelphys virginiana*, in Betracht. Das Nest wurde gegen die im Brutgebiet recht häufigen Spottdrosseln durch Vertreiben dieser Vögel verteidigt. Wenn ich Eier oder Junge aus dem Nest nahm, kamen die Anis bis auf wenige Meter heran und stießen ihre lauten Warnrufe aus, die in Sekundenschnelle alle Gruppenmitglieder zusammenriefen. Angriffe erfolgten aber weder auf mich noch auf andere Beobachter.

Erstaunlicherweise kommt in der Regel nur ein Vogel zum Nest, um den Brütenden abzulösen, so daß die Vermutung naheliegt, die Mitglieder der im Gelände verstreuten Gruppe wüßten, wer brütet und ob das Nest überhaupt besetzt ist. Da von einer bestimmten Zeit an das Nest ständig besetzt gehalten wurde, dürfte zumindest die letzte Annahme richtig sein.

Wenn die Brüteverteilung unter den einzelnen Mitgliedern rein zufällig wäre, sollte man erwarten, daß in der Regel mehrere Vögel gleichzeitig in Brütestimmung zum Nest kommen und die Frage, wer brütet, erst hier entschieden würde. Aber dies ist nicht in dem Maß der Fall, wie es zu erwarten wäre, wenn es auch hin und wieder vorkommt.

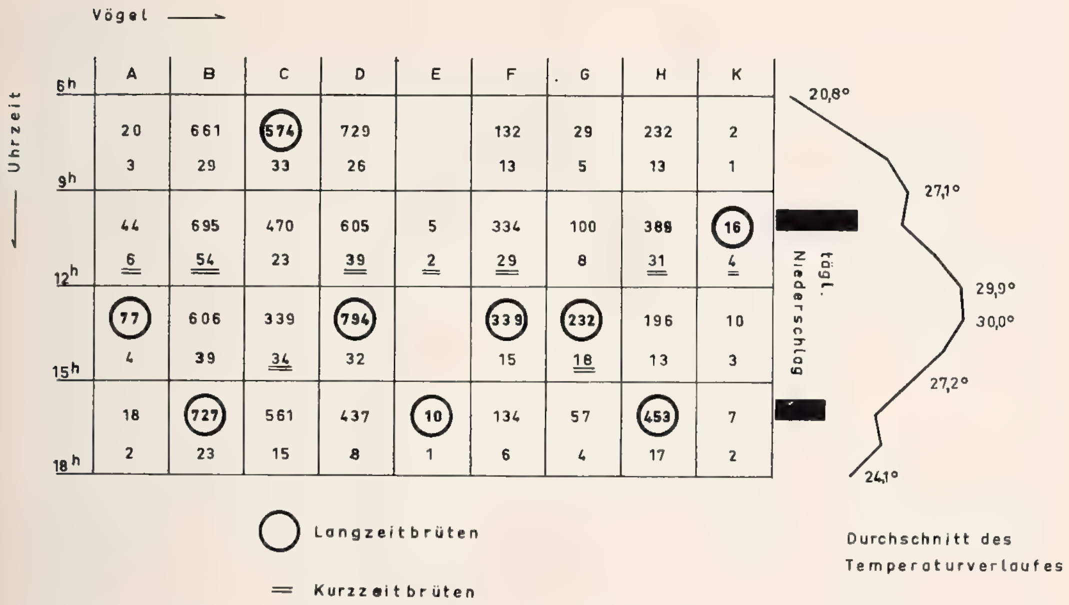
Eine Untersuchung der Frage, ob jedes Tier eine Art Stundenplan habe und zu ganz bestimmten Tageszeiten vorzugsweise brüte, ergab Abb. 10. Für fast alle Gruppenmitglieder überwog das „Langzeitbrüten" am Nachmittag, während das „Kurzzeitbrüten" die Vormittage kennzeichnet. Diese Unterteilung des Tages läßt auf eine Beziehung zwischen der Verteilung der täglichen Regenfälle und dem Brüten schließen. So erreichten die Vögel an den regenärmeren Nachmittagen höhere, ununterbrochene Einzelbrütezeiten mit weniger Ablösungen, indes an den Vormittagen mit häufigeren Niederschlägen viele Tiere sich öfter ablösten und demzufolge nur kurze Einzelbrutzeiten erreicht wurden.

Da alle Vögel eine sehr ähnliche Verteilung aufwiesen, außer Rotkopf, die ihr „Langzeitbrüten" während der frühen Morgenstunden hatte, läßt sich der Gedanke an einen festen Stundenplan jedes Tieres durch dieses

Ergebnis wohl nicht aufrechterhalten, und weitere Untersuchungen wären zu wünschen.

Bei sehr starken Regenfällen fanden keine Ablösungen statt. Der zu Beginn des Regens brütende Vogel überstand das Unwetter auf dem Nest. Während eines Regensturmes erreichte Flügelbug die höchste Einzeldauerleistung; er brütete 4 Stunden und 40 Minuten an einem Nachmittag. Kaum waren aber die heftigsten Niederschläge vorüber, wurde der brütende Ani, meist völlig durchnäßt, von einem trockenen Gruppenmitglied abgelöst. Dies bestätigt die Beobachtung, daß die Anis bei Unwetter eine sichere Deckung unter großen Blättern, Palmwedeln etc. aufsuchen und hier eng aneinandergedrängt das Ende des schlechten Wetters abwarten.

Mit Ausnahme der heißesten Mittagsstunden, die ebenfalls im Schatten großer Blätter oder in dichtem Laub verbracht werden, sieht man die Anis häufig mit ausgebreiteten Flügeln, einer sich trocknenden Krähenschar ver-



	A	B	C	D	E	F	G	H	K
6h–9h	20 3	661 29	574 33	729 26		132 13	29 5	232 13	2 1
9h–12h	44 $\underline{\underline{6}}$	695 $\underline{\underline{54}}$	470 23	605 $\underline{\underline{39}}$	5 $\underline{\underline{2}}$	334 $\underline{\underline{29}}$	100 8	388 $\underline{\underline{31}}$	16 $\underline{\underline{4}}$
12h–15h	77 4	606 39	339 $\underline{\underline{34}}$	794 32		339 15	232 $\underline{\underline{18}}$	196 13	10 3
15h–18h	18 2	727 23	561 15	437 8	10 1	134 6	57 4	453 17	7 2

Abb. 10. Einteilung des Tages in Lang- und Kurzzeitbrüten. Langzeitbrüten — einige Vögel mit wenigen Ablösungen erreichen lange individuelle Brütezeiten, die mit Kreisen bezeichnet sind. Die Werte sind in Minuten angegeben und entsprechen der in vier verschiedenen Tageszeiten aufgeteilten Summe aller Tagesleistungen der einzelnen Gruppenmitglieder. Kurzzeitbrüten — viele Vögel und häufige Ablösungen ergeben kurze individuelle Brütezeiten. Die Anzahl der Ablösungen zu jeder der vier Tageszeiten ist jeweils unter den Brütewerten eingetragen. Die höchste Anzahl ist doppelt unterstrichen. — Für fast alle Gruppenmitglieder überwiegt das Langzeitbrüten am Nachmittag, während das Kurzzeitbrüten die Vormittage kennzeichnet. Diese Einteilung des Tages läßt auf den Einfluß der täglichen Regenfälle schließen, kann aber auch dadurch hervorgerufen werden, daß allgemein die Brütestimmung der Gruppe an den Vormittagen stärker ist als am Nachmittag und sich die Tiere daher öfter ablösen, also nur kurze individuelle Brütezeiten erreichen.

gleichbar, auf einem Ast oder Zaunpfahl sonnenbaden. Das dabei oft zu beobachtende gegenseitige Gefiederputzen dürfte eine starke gruppenbindende Funktion haben.

Es erscheint mir unrichtig, aufgrund des Gemeinschaftsnestes anzunehmen, der Ani befände sich auf dem Weg zum Nestparasitismus. Diese Vermutung wird nur durch die Tatsache des Gruppennestes gestützt, während meiner Ansicht nach zu viele Verhaltensweisen für eine Entwicklung eigener Richtung sprechen: Am Nestbau und Brutgeschäft sind alle Gruppenmitglieder beteiligt, die Männchen füttern die Weibchen auf dem Nest, innerhalb der Gruppe herrscht eine Rangordnung, und außerhalb der Brutzeit verhalten sich die Anis ausgesprochen sozial. Gruppenbildung und Gemeinschaftsnest des Ani bedeuten keinen Schritt zum Brutparasitismus, sondern sie sind eine Folge des starken sozialen Bedürfnisses dieser Kuckucke.

Danksagung

Meinem Doktorvater, Herrn Professor Dr. G. Niethammer, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn, sei an dieser Stelle sehr herzlich für seine unermüdliche Hilfestellung und freundlichen Ratschläge gedankt, die wesentlich zum Entstehen dieser Untersuchung beitrugen.

Ferner bin ich Herrn Dr. R. Kaufmann, Direktor des Instituto Colombo — Aleman de Investigaciones Cientificas in Santa Marta/Kolumbien, insbesondere aber Herrn Professor Dr. F. v. Medem, Direktor des Instituto „Roberto Franco" in Villavicencio/Kolumbien zu Dank verpflichtet, ohne dessen persönlichen Einsatz und großzügige Unterstützung diese Arbeit unmöglich gewesen wäre.

Der Aufenthalt in Kolumbien wird mir durch ein Jahresstipendium des Deutschen Akademischen Austauschdienstes in Bad Godesberg ermöglicht, dem ich hiermit meinen verbindlichsten Dank ausdrücken möchte.

Zusammenfassung

Der amerikanische Kuckuck *Crotophaga ani* wurde in Hinsicht auf sein soziales Nistverhalten untersucht. Die Ergebnisse beruhen auf Notizen über 14 Nester und eine große Zahl verschiedener Gruppen dieser Vögel, deren eine während einer gesamten Brutperiode unter täglich zwölfstündiger Beobachtung stand. Diese Gruppe enthielt drei Pärchen und drei unverpaarte Vögel.

In Kolumbien bewohnen die Anis in Gruppen von 8—25 Tieren die offenen Gras- und Weideflächen des Tieflandes, in den Anden sind sie bis auf etwa 2500 m Höhe anzutreffen. Jede Gruppe besitzt ein festes Territorium; aufgrund des bemerkenswert sozialen Verhaltens kann eine solche Gruppe als individualisierter Verband bezeichnet werden. Innerhalb dieses Verbandes leben die Vögel zumindest während einer Brutperiode mit einer Ausnahme in Einehe.

Für die Untersuchung der Struktur der Brutgemeinschaft dieser Kuckucksvögel wurden die Gruppenmitglieder individuell mit Farbe gekennzeichnet. Alle Mitglieder sind mit unterschiedlichen Anteilen am Nestbau beteiligt. Das napfförmige Gemeinschaftsnest wird in dichten Büschen oder mittleren Bäumen angelegt und besteht aus dürren Ästen, Pflanzenstengeln und trockenen Ranken. Kurz vor Ablage des ersten Eies werden einige grüne Blätter in die Nestmulde gelegt. Sie mißt zum Ende der Brutperiode etwa 14 cm und ist 13 cm tief.

Die Anis verwenden bei der Paarung Geschenke, kleine Wirbeltiere und Beeren, die während des Paarungsvorganges von den Männchen im Schnabel ge-

halten und erst danach den Weibchen übergeben werden. Die Hauptnahrung der Anis besteht aus Insekten, besonders Heuschrecken; pflanzliche Nahrung spielt eine unbedeutende Rolle.

Jedes verpaarte Weibchen legt 3—5 Eier an unterschiedlichen Tagen. Das Frischvollgewicht eines Eies entspricht etwa 14 % des Körpergewichtes eines Weibchens. Nach 12 bis 16 Tagen ist das Gelege vollständig und alle Gruppenmitglieder beteiligen sich am Brutgeschäft mit sehr unterschiedlichen Leistungen. Brütende Weibchen werden oft von ihren Männchen im Nest gefüttert.

In dem relativ kleinen Nest liegen die mit einer weißen Kalkschicht überzogenen, blaugrauen Eier (33,4 mm × 25,4 mm) zum Teil in zwei bis drei Schichten übereinander. Um eine gleichmäßige Erwärmung der Eier zu erzielen, werden diese von dem jeweils brütenden Vogel mehrmals gewendet und dabei so zerkratzt, daß während der Zeit des Brütens ein Farbwechsel der Eier von weiß (Kalkschicht) zu blaugrün mit weißen Spritzern (eigentliche Eischale mit Kalkrestchen) stattfindet. Häufig gehen einige Eier unter den von den Anis während der gesamten Brütezeit eingetragenen grünen Blättern verloren und sterben ab. Da manche Nester wahrscheinlich zweimal und noch öfter benutzt werden, enthalten sie dann entsprechende Lagen alter und neuer Eier übereinander, durch modernde Blätter in horizontale Schichten getrennt.

Jedes Gruppenmitglied, das in der Brütezeit zum Nest kommt, bringt in der Regel Nistmaterial in Form von grünen Blättern oder trockenen Zweigen mit. Weibchen bringen sehr viel mehr Blätter als Zweige, Männchen beide zu etwa gleichen Teilen. Dieses Nistmaterial dient zwar zur Verstärkung des Nestes, hat aber offensichtlich zugleich Bedeutung für die Brutablösung: Ist der Neuankömmling in Brütestimmung, wird das mitgebrachte Material nicht übergeben, sondern der Neuankömmlig wartet auf dem Nestrand, bis der brütende Vogel das Nest freigibt und er selbst sein Blatt oder seinen Zweig in der Nestmulde einbauen kann. Ist der Neuankömmling hingegen nicht in Brüte-, sondern in Nestbaustimmung, so wird das mitgebrachte Material sofort übergeben und der Neuankömmling fliegt wieder ab.

Bei diesen Ablösevorgängen kommt es recht häufig zu Auseinandersetzungen, die durch charakteristische Drohstellungen und Warnlaute ausgefochten werden. Einzelne Gruppenmitglieder (wohl Jungtiere) hatten eine schlechtere Rangstellung als die verpaarten Tiere, die sich ihnen gegenüber sehr agressiv benahmen. Dies traf insbesondere für die verpaarten Weibchen zu, die die Einzeltiere dadurch fast ganz vom Brutgeschäft ausschlossen.

Ein verpaarter Ani brütete durchschnittlich 87 Minuten am Tag, ein Einzelgänger etwa 11 Minuten. Mit Beginn des Brütens wurde das Nest nachts immer von dem gleichen Männchen besetzt.

Die Entwicklungsdauer für das zuletzt gelegte Ei betrug 16 Tage, der gleiche Wert ergab sich für die Eier eines ungestörten Kontrollnestes.

Meist erstreckt sich das Schlüpfen der Jungen über zwei Tage. Nach wenigen Stunden schon werden den Jungvögeln kleine Frösche, Anolis-Eidechsen und relativ sehr große Heuschrecken verfüttert. Alle Gruppenmitglieder nehmen am Füttern der Jungen teil.

Nach einer knappen Woche flüchten die Jungen schon bei der geringsten Gefahr aus dem Nest und verstecken sich in dessen Nähe auf dem Boden und im Unterholz. Im Alter von etwa zehn Tagen kehren sie nur noch nachts in ihr Nest zurück, um hier von einem Altvogel gewärmt zu werden. Mit acht Wochen sind die jungen Anis im Feld von den Altvögeln kaum noch zu unterscheiden.

Als Vorteil dieser Brutgemeinschaft des Anis ist der Zeitgewinn für die Nahrungssuche zu werten. Andererseits ist mit einem Gemeinschaftsnest das gesamte Fortpflanzungspotential einer Brutperiode der Gruppe sehr anfällig für Krankheiten, Parasitenbefall und Ausplünderung..

Das gemeinsame Brüten halte ich nicht für ein Stadium der Entwicklung zum Nestparasitismus, sondern eher für eine Entwicklung eigener Richtung als Ausdruck eines starken sozialen Bedürfnisses von *Crotophaga ani.*

Summary

The paper describes the social nesting-behaviour of *Crotophaga ani,* a South American member of the Cuckoo family. The results are based on the observation of fourteen nests and a large number of different groups of birds. One group of three pairs and three unmated individuals was under daily (12 hours) observation during an entire nesting season.

In Colombia the birds are found in flocks of eight to twenty-five individuals; they inhabit open tropical pastureland and the slopes of the Andes up to 2500 metres. Each group occupies a defined territory. There is a high degree of social interaction between the members of each group, and each group may therefore be considered an individualized flock. In order to identify individuals during the observation of nesting-behaviour, the birds were marked with paint.

All of the group-members take part in nest-building, but individual contributions vary greatly. The cup-shaped communal nest is built in bushes, medium-sized trees and in palms. The material used are dry sticks, plant-stems and dry vines. Just before the first egg is laid, the birds place several green leaves in the nest. By the end of the breeding season its inner diameter measures about 14 cm and its depths about 13 cm.

The Ani use mating-gifts consisting of small vertebrates and fruits which the male holds in its beak during copulation and presents to the female afterwards. The daily food consists mainly of insects such as locusts, crickets and cicads.

The pairs maintain a monogamous relationship which lasts for at least one breeding period and probably beyond. Only one male was seen copulating with two females.

Every mated female lays from 3 to 5 eggs over a period of several days. The fresh-weight of the egg corresponds to about 14 % of the body-weight of a female. After 12 to 16 days the clutch is complete; all members share in incubation, although individual contributions vary greatly. Incubating females are often fed by their mates while on the nest.

The eggs are 33,4 mm by 25,4 mm in size; the blue-green shell is covered with a white chalky layer. In the small nest they lie in 2 or even 3 layers. The incubating birds turn the eggs several times; thus, during the incubation period the surface of the eggs changes colour from white (chalky layer) to blue-green (proper eggshell) with remnants of chalk. During the entire period of incubation leaves are carried into the nest. Some of the eggs can get lost under the layer of leaves and die. As some nests are probably used twice and more often they may contain old eggs separated from the layers of fresh eggs by decaying leaves.

Usually every group-member that comes to the nest during incubation brings nesting material in the form of a green leaf or a dry twig. Females bring more leaves than twigs; males arrive with about equal numbers of each. This activity stops when the young hatch; it serves to reinforce the nest and signals to the incubating partner a desired take-over.

If the newcomer wants to incubate he does not present the leaf or twig to the sitting bird but waits on the rim of the nest for the latter to leave. Then he builds his leaf or twig into the hollow of the nest. If the newcomer is in a mood to build rather than to incubate he presents his nesting-material to the incubating bird and flies off.

The change-over between incubating birds is often an occasion for quarrels; aggressive behaviour is restricted to threatening postures and warning calls. In the particular study group the three unmated birds occupied a lower rank than the mated members who behaved very aggressively towards them. The mated females were particularly aggressive and almost completely prevented the unmated birds from incubating. Each mated member incubated on the average 87 minutes per day, unmated birds about 11 minutes. The total incubation time for the last egg laid was 16 days. Hatching took place within two days. After a few hours the young were able to swallow astonishingly large quantities of small frogs and

lizards and relatively big locusts. All members of the group shared in feeding the young.

Just before they are a week old the young Ani flee from the nest at the slightest sign of danger and hide in the underbrush or debris nearby. At the age of about 10 days they only return to the nest at night to be warmed by an adult bird. By eight weeks they are already hard to tell apart in the fields from the adult birds.

The advantage of a communal nest consists largely in the possibility for all members of a group to use almost the same time for feeding and other activities during the nesting-period as in non-breeding times. And yet they are able to cover the nest and eggs all day long with little effort from each individual member of the group.

On the other hand such a communal nest, containing all the eggs of the entire breeding period of the group, may easily be affected by diseases, parasites or marauders.

The communal nesting of the Ani is not considered a trend toward nest-parasitism but as a result of their high degree of sociability.

Literatur

Davis, D. E. (1940): Social Nesting Habits of the Smooth-billed Ani. — Auk 57, p. 179—218.

Eibl-Eibesfeldt, I. (1967): Grundriß der vergleichenden Verhaltensforschung. — R. Piper & Co. Verlag, München.

Meyer de Schauensee, R. (1964): The Birds of Colombia. — Livingstone Publishing Co. Narberth, Pennsylvania.

Olivares, A. (1969): Aves de Cundinamarca. — Direccion de Divulgacion Cultural Publicaciones, Bogota.

Schönwetter, M. (1967): Handbuch der Oologie (herausgeg. von W. Meise). Bd. I, p. 581. Akademie-Verlag Berlin.

Skutch, A. F. (1959): Life History of the Groove-billed Ani. — Auk 76, p. 281 bis 317.

Anschrift des Verfassers: cand. rer. nat. F. Köster, 53 Bonn, Zool. Forschungsinstitut und Museum A. Koenig, Adenauerallee 160.

Die Vogelwelt der Pityusen[1])

Von

HORST MESTER, Roxel

Inhalt

Seite
I. Problemstellung 28
II. Reisezeiten und Beobachtungsorte 29
III. Arbeitsmethoden 31
IV. Spezieller Teil 32
V. Diskussion einiger Ergebnisse 82
VI. Resumen; Summary 85
VII. Danksagungen 86
VIII. Literatur 86

I. Problemstellung

Die Tierwelt der Balearen wurde besser als die vieler anderer spanischer Provinzen erforscht. Wenn wir jene Inseln in den letzten Jahren dennoch siebenmal besuchten, um dort vor allem feldornithologisch zu arbeiten, so hatte dies folgende Gründe:

1. Die Avifaunen der sehr unterschiedlich großen Inseln des westlichen Mittelmeerbeckens weisen nicht nur gegenüber dem Mosaik der Brutvogelbestände in den jeweils benachbarten kontinentalen Distrikten bestimmte Unterschiede auf, sondern lassen auch untereinander so charakteristische Abweichungen erkennen, daß daraus offenbar tiergeographische Regeln abgeleitet werden können. Voraussetzung dafür ist jedoch, daß von den einzelnen Inseln Kataloge über die dort heimische Vogelwelt aufgestellt werden können, die auf einer gleich gründlich erarbeiteten Basis beruhen. Ähnlich detaillierte Bestandsaufnahmen, wie sie von floristischer Seite auf den spanischen Mittelmeerinseln vorgenommen wurden (Knoche 1921—23), liegen aber auf ornithologischem Gebiet bis heute auch nicht annähernd vor. Vielmehr bestand auf den Balearen in dieser Hinsicht ein sehr beträchtliches Kenntnisgefälle von der größten zur kleinsten der vier Hauptinseln. In über hundert Jahren, seit A. von Homeyers Reiseberichten (1862/63) und dem Erscheinen der Prachtwerke Erzherzog Ludwig Salvators (1869—91), wurde die Avifauna Mallorcas am gründlichsten untersucht; über die Vögel Formenteras ließen sich dem Schrifttum hingegen zum Teil nur recht allgemeine Angaben entnehmen. Indem wir also zunächst faunistische Studien durchführten, konnten wir zwar kaum erwarten, neue Einblicke in tiergeographische Zusammenhänge historischer Art zu gewinnen, andererseits jedoch einige ökologische Fra-

---

1) *Herrn Professor Dr. A. von Jordans in Verehrung gewidmet*

gen zumindest ein wenig erhellen. Auf diesen Ertrag unserer Studien soll im Rahmen der vorliegenden Arbeit nur am Rande eingegangen werden.

2. Die möglichst exakte Registratur der auf den spanischen Mittelmeerinseln heute noch lebenden Tierwelt beansprucht auch deshalb Interesse, weil der Massentourismus dorthin, der sich gerade im vergangenen Jahrzehnt explosionsartig entwickelte, zu einschneidenden Umgestaltungen vieler Landschaftsstriche führte. Der Aufschwung des Fremdengewerbes droht sich auf den Balearen schon jetzt in ein Ausmaß hineinzusteigern, das sich selbst wieder drosselt, indem seine negativen Seiten die ursprüngliche Attraktion vieler Orte fast vollständig verdarben.

Beispielsweise führte der Ausbau des Hafenbeckens von Ibiza und seine Umfassung mit einer breiten Uferpromenade nicht nur zur Vernichtung einer der beiden letzten großen *Salicornia*-Flächen auf der Insel, sondern auch zur weitgehenden Trockenlegung des sich anschließenden Sumpfgebietes mit seinen für die Pityusen einmaligen Röhricht- und Binsenbeständen. Gleichzeitig ergab sich mit dem Emporschießen mehrerer großer Hotels in unmittelbarer Nachbarschaft dieses nicht nur vom ornithologischen Blickwinkel aus einzigartigen Biotops sommertags ein solches Menschenspektakel, daß zweifellos auch dadurch eine rasche Verödung der dortigen Vogelwelt herbeigeführt wurde.

3. Progressive oder regressive Endemiten von Artenrang weist die Avifauna der Balearen nicht auf. Ziemlicher Wirrwarr herrschte bezüglich der Meinung, wie viele eindeutig unterscheidbare Rassen sich auf jenem Archipel herausgebildet haben. Die Mehrzahl der von dort beschriebenen und auch nomenklatorisch herausgestellten Vogelformen wurden von Vaurie (1959, 1965) nicht anerkannt, sondern zumeist in die Synonymie der auf den iberischen Subkontinent ansässigen Populationen verwiesen. In allen derartigen Fällen bemühten wir uns darum, möglichst umfangreiche biometrische Zahlenreihen und sonstige Beobachtungen von womöglich taxonomischer Relevanz zusammenzutragen, um auf diese Weise in der einen oder anderen strittigen Frage einen Beitrag zur Klärung zu leisten. Mit diesem Themenkreis beschäftigten wir uns auf allen sieben Reisen besonders intensiv.

4. Welche Rolle jene Inseln als Raststationen für die verschiedenen Zugvögel, die das westliche Mittelmeerbecken im Herbst oder während der Rückwanderung überfliegen, tatsächlich spielen, war zum Teil nur ungenau bekannt. Über die Wintervogelwelt der Pityusen gab es bisher gar keine Auskünfte. Aus diesem Grunde nehmen im speziellen Teil des Aufsatzes Beobachtungen aus dem Februar einen relativ breiten Raum ein.

II. Reisezeiten und Beobachtungsorte

Eine nochmalige Beschreibung der Inseln kann unterbleiben. Die wichtigsten Einzelheiten über ihre Größe, ihre Gestaltung, die Flora und das Klima finden sich beispielsweise in den Arbeiten von Ticehurst und Whistler (1930) sowie bei Bernis u. a. (1958).

Wenn es uns auch nicht gelang, einen Aufenthalt auf den Pityusen während der Hauptbrutzeit oder im Mittwinter einzurichten, so besuchten wir die Inselgruppe doch zu allen Jahreszeiten. Die nachfolgende Zusammenstellung enthält den Ankunfts- und Abreisetag sowie unsere hauptsächlichen Quartierplätze:

1. 15. 9.—30. 9. 1962: C'an Pastilla (Ma.), C. de Ibiza; Exkursion n. Fo.;
2. 19. 6.—9. 7. 1964: Cala Pujols (Fo.), C. de Ibiza;
3. 28. 8.—18. 9. 1965: Cala Pujols, C. de Ibiza;
4. 1. 4.—21. 4. 1967: C. de Ibiza, La Sabina (Fo.);
5. 28. 6.—19. 7. 1968: S. Fernando (Fo.), Talamanca (Ib.);
6. 15. 2.— 1. 3. 1969: C. de Ibiza, La Sabina, 2 Tage bei C'an Pastilla.

Besonders auf Ibiza unternahmen wir viele ausgedehnte Exkursionen mit dem Fahrrad oder Kraftwagen. Eines der bevorzugten Ziele waren die Salinen im S der Insel. Bootsfahrten zu einigen unbewohnten Eilanden ließen sich nur vereinzelt arrangieren; die Küsten Formenteras und Espalmadors haben wir sommertags einmal möglichst eng umfahren. Vogelfang betrieb ich außer im Winter fast an jedem Tag, den wir auf den Balearen weilten.

Eine Autotour, die uns im Herbst 1966 in das Ebrodelta und zur Albufera de Valencia führte, vermittelte flüchtige persönliche Erfahrungen mit dem außerordentlich vielfältigen Vogelleben, das es um diese Jahreszeit an den besuchten Gewässern gibt. Die auf jener Reise notierten ornithologischen Daten bleiben in dieser Arbeit unberücksichtigt. Hingegen ergänzten die Ergebnisse eines dreiwöchigen Aufenthaltes im N Menorcas im Sept./Oktober 1969 einige unserer früheren Befunde wesentlich — insbesondere auch die Resultate der feldtaxonomischen Untersuchungen.

In den systematischen Teil der Arbeit (Kapitel IV) wurden ausschließlich auf den Pityusen nachgewiesene Arten aufgenommen. Jeweils auf einen Vergleich mit den beiden nördlichen (und an Vogelleben reicheren) Hauptinseln der Balearen einzugehen verbot der Wunsch, die Länge der Ausführungen nicht unmäßig auszudehnen.

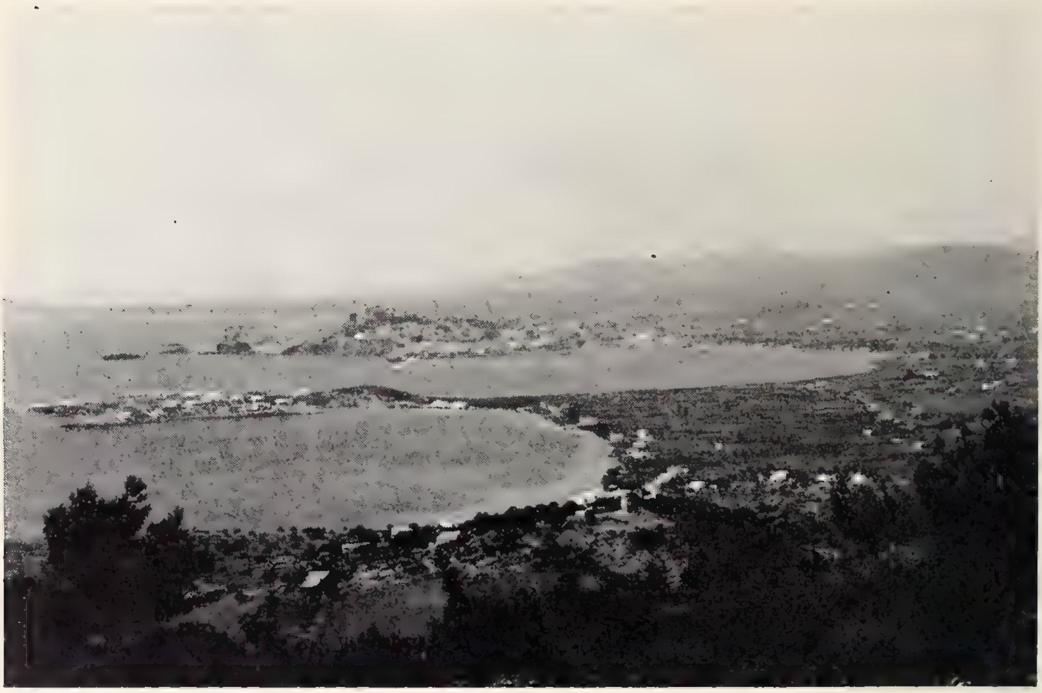


Abb. 1. Sumpf von Talamanca und Hafenbecken von Ibiza; am Horizont links im Bild die 9 km südlich der Stadt gelegenen Salinen (Sept. 1962).

III. Arbeitsmethoden

Ausflüge zur ornithologischen Beobachtung wurden täglich unternommen. Um einen etwas genaueren Eindruck von der Komposition des Artenspektrums zu gewinnen, das einem in den verschiedenen Landschaften bzw. während der einzelnen Jahreszeiten begegnet, notierten wir auf vielen ausgedehnten Wanderungen jedes beobachtete Vogelindividuum, das innerhalb bestimmter Entfernung von dem mit durchschnittlichem Schrittempo zurückgelegten Wege zu sehen oder zu hören war. Diese Streifenlinie-Methode ähnelt insofern weitgehend derjenigen, die Bieri u. Blatti (1936) anwandten, um annäherungsweise die Individuendichte der Vogelarten in bestimmten Biotopen zu ermitteln, als auch wir uns in offener Landschaft an eine 50-m-Zone als Begrenzung hielten. Die entsprechenden Zahlenangaben, die sich im speziellen Teil finden, erhielten jedoch keinen Zuschlag von 10 % für übersehene oder nicht eindeutig bestimmte Vögel.

Im einzelnen erfolgte die Kennzeichnung der auf die skizzierte Weise gewonnenen Indexwerte (z) nach folgendem Schema:

$$z_h^{T/II-X} = n \text{ (Ex.).}$$

Dabei bezeichnet der oben geschriebene Index die Landschaftsformation, das Terrain (T), das wir durchstreiften (F = das Unterland von Formentera, b = das Flachland, die kultivierten Niederungen Ibizas, c = die angrenzenden Berghänge, die kolline Stufe unterhalb geschlossener Wälder) oder aber in römischen Ziffern den Monat (II-X), in dem die Untersuchung durchgeführt wurde. Die unten angehängte arabische Zahl gibt außerdem stets die Gesamtzeit in Stunden an, aus der die jeweilige Abundanzzahl (n) als arithmetisches Mittel für die Individuensummen pro Wegstunde berechnet wurde.

Zum Beispiel besagen die Häufigkeitsangaben $z_5^{IV} = 3{,}7$ für das Schwarzkehlchen und $z_5^{IV,b} = 1{,}5$ für den Rotkopfwürger, daß im April (IV, in diesem Falle im Flachlande an der O-Küste Ibizas, b) mit 3 oder 4 bzw. 1 bis 2 Individuen der einen bzw. anderen Vogelart auf einer einstündigen Strecke Weges zu rechnen war, wobei die niedrige Indexziffer 5 erklärt, daß die beiden mitgeteilten Werte auf statistisch wenig haltbarer Basis fußen, nämlich auf einer insgesamt nur 5stündigen Zählung in entsprechendem Gelände.

Das Vorkommen einiger Vogelarten wäre uns ganz entgangen, hätten wir nicht so intensiv mit Japannetzen gefangen. Auch die täglichen Ausbeuten des Beringungsfangs vermittelten ein Bild des Zuggeschehens. Doch sind diese Zahlen stets so mannigfachen Störungen unterworfen, daß wir hier nicht auf entsprechende Unterlagen zurückgreifen. Bei allen Fangbemühungen mit Netzen ergab sich die größte Behinderung daraus, daß es auf den Inseln kaum jemals einigermaßen windstill ist. Im April 1967 herrschten tagelang orkanartige Stürme, so daß der Schiffsverkehr zwischen Ibiza und Formentera eingestellt oder doch auf das Notwendigste beschränkt werden mußte.

Das Flügelmaß der Fänglinge wurde als annähernd maximaler Wert ermittelt, die Länge des Steuergefieders nach einer von uns seit über fünfzehn Jahren benutzten Methode, die sich im Felde als einzige praktisch erwies (Mester 1968). Zum Messen des Schnabels, der Läufe oder Krallen benutzte ich eine Schublehre mit Nonius. Die Gewichte wurden möglichst bald nach dem Fang der Vögel festgestellt.

Für die Kompilation der Artenliste, die den Hauptteil des Aufsatzes ausmacht, konnte die diesbezügliche Literatur nahezu vollständig durchsucht und ausgewertet werden. Die Listennummer kennzeichnet die betreffende Art als Brutvogel der Pityusen, wenn es sich um eine nicht eingeklammerte Zahl handelt. Bei allen Vögeln, denen wir auf jenen Inseln nicht selbst begegnet sind, findet sich der Text ausschließlich in Kleindruck.

Bei der Anordnung der Arten folgte ich (mit einer Ausnahme) dem Taschenbuch von Peterson u. a. (1963), in der Nomenklatur, soweit eigene Befunde nicht zu einem anderen Standpunkt veranlaßten, ausschließlich Vaurie (1959, 1965).

IV. Spezieller Teil

(1.) *Gavia a. arctica* (L.)

Henrici (1927) erwähnte die eindeutige Beobachtung eines Prachttauchers am 20. 5. 24 „im Hafen von San Francisco auf Formentera" (= La Sabina). Über winterliche Nachweise von der Küste Mallorcas berichtete Munn (1930). Ein Belegexemplar befindet sich im Museum Mahón.

(2.) *Podiceps n. nigricollis* C. L. Brehm

Im N des Estanq Pudent versuchten wir am 27. 9. 62 immer wieder vergebens, einen großen Schwarm Schwarzhalstaucher genau auszuzählen; die Vögel schwammen bei dem hohen Wellengang auf dem See dicht beieinander, es waren wenigstens 300, vielleicht auch weit mehr. Im Juni des darauffolgenden Jahres lag am Ufer desselben Gewässers der „eingesalzene" Leichnam eines solchen Tauchers. Für die Annahme, daß die Art auf jener Inselgruppe zumindest im Herbst ein wahrscheinlich ganz regelmäßiger Durchzügler in nicht geringer Zahl ist, erhielten wir 1965 weitere Hinweise: Nachdem ich am Abend des 2. 9. in einer Bucht des genannten Sees 36 Schwarzhalstaucher angetroffen hatte, sah ich dort am nächsten Tag sowie am 4. 9. jeweils Einzelvögel (im Brut- bzw. Schlichtkleid).

Wesentlich häufiger, als er den bisherigen Beobachtungen nach auf den Balearen vorzukommen scheint, stellt sich dieser Taucher offenbar zu den Zugzeiten und im Winter auf Sardinien ein (Bezzel 1957). Vor uns wiesen lediglich Ticehurst und Whistler (1930) den Vogel als Gast Formenteras und damit überhaupt der Pityusen nach, und zwar sammelten sie wie wir gelegentlich die Überbleibsel eines Tieres auf, das im Winter zuvor umgekommen war.

(3.) *Podiceps r. ruficollis* (Pall.)

Am 26. 2. 69 fischte ein (außerordentlich scheuer) Zwergtaucher mitten auf dem Estanq del Peix. Ältere Nachweise dieses Vogels, der auf Mallorca nistet, fehlen von den Pityusen.

4. *Hydrobates pelagicus melitensis* Schembri

Das Brüten der Sturmschwalbe auf den Pityusen wurde erstmals von Ticehurst und Whistler (1930) nachgewiesen. Der Legebeginn der Vögel fiel auf die Wende vom ersten zum zweiten Maidrittel. Durch Grün erhielt v. Jordans (1933) mehrere Belegexemplare aus zahlenstarken Kolonien auf den Inseln Vedrá und Espardell. An beiden Plätzen ist die Art inzwischen verschwunden, doch war sie einem Fischer, den wir kürzlich sprachen, noch aus dem Gebiet der Eilande im SO Ibizas bekannt. Selbst sahen wir diesen Vogel dort nie mit Sicherheit.

5. *Procellaria d. diomedea* Scop.

Nicht weit südl. der I. de Ahocardos hielten sich am 27. 9. 62 6 oder 8 Gelbschnabelsturmtaucher auf, am 10. 4. 67 zumindest 32, und am 19. 4. schwammen dort frühmorgens sogar etwa 40. Daß die Vögel auf jenem Eiland, das wir nicht betreten konnten, genistet haben, erschien möglich.

Über die Verbreitung dieser Art auf den Balearen ist in neuerer Zeit nicht viel bekannt geworden. Munn (1925) fand im Mai eine Kolonie von einigen hundert Paaren auf Menorca. Henrici (1927) nannte den Gelbschnabelsturmtaucher, für den er einen indirekten Brutnachweis an den „Küstenfelsen im Südwesten von Formentera" erbrachte, „auf den Dampferfahrten zwischen den Inseln eine häufige Erscheinung", erwähnte *P. puffinus* aber gar nicht.

6. *Puffinus puffinus mauretanicus* Lowe

Ende Juni und in der ersten Julihälfte 68 begegneten wir auf dem Meer nördl. Formenteras und im S Ibizas wiederholt einzelnen Schwarzschnabelsturmtauchern; gelegentlich einer Bootsfahrt, die eine knappe Stunde währte, wurden beispielsw. 5 Exemplare gezählt. Bemerkenswert erschien, daß diese Art im Gegensatz zu der vorigen hin und wieder doch gestattet, daß ihr Wasserfahrzeuge nahe kommen.

Die erste Brutkolonie, die jemals von diesem Vogel aufgefunden worden ist, entdeckten Ticehurst und Whistler (1930) auf den Pityusen. Diese Art sei dort bei weitem häufiger als die vorige. Jourdain (1927) hob hervor, eine „sichere Nachricht über Nest oder Eier" stehe noch aus. Munn (1932) schrieb, zweifellos niste dieser Vogel zahlreich auf den beiden größten Balearen-Inseln, doch werde jeder, der dort nach seinen Brutplätzen suche, immer wieder vor neue Rätsel gestellt. Brock (1966) sah am Kap Formentor sommertags einmal über 100 Schwarzschnabel- sowie 5 Gelbschnabelsturmtaucher; Waters (1968) zählte am 21. 3. 1964 auf der offenen See im N Ibizas während einer einzigen Stunde von ersterer Art 300, von letzterer nur 3 Exemplare. Eine ähnliche Proportion läßt sich auch aus den Angaben von Cuyas Robinson (1969) ablesen.

(7.) *Sula b. bassana* (L.)

Nach Ticehurst u. Whistler (1930), die noch am 12. 5. vor der Küste Ibizas einen unausgefärbten Baßtölpel beobachteten, sah erst Waters (1968) die Art dort ein weiteres Mal, und zwar am 21. 3. 64 bei Portinatx

3 alte und 2 jüngere Ex. Am 26. und 27. 2. 69 gingen 5 ad. und 1 immat. in der Bucht vor der Punta de sa Pedrera/Fo. dem Fischfang nach. (Dem Jungvogel hing eine dicke Schnur von 1½ Körperlänge aus dem Schnabel, sein Befinden schien dadurch jedoch nicht beeinträchtigt zu sein.)

(8.) *Phalacrocorax carbo sinensis* (Shaw & Nodder)

Von einer kleinen, unbewohnten Pityusen-Insel strich am 5. 7. 68 ein diesjähriger Kormoran ab. Munn (1930) bezeichnete den Status der Art auf den Balearen als unklar; die früheren Angaben über Brutplätze im O Mallorcas seien zu widerrufen.

Nach v. Jordans (1914) wäre der Kormoran als „ein sehr gemeiner Brutvogel aller Inseln der Balearengruppe" zu nennen. Außerhalb der Fortpflanzungszeit tritt er hier wie dort auf dem Archipel anscheinend nicht selten auf. Einzelne Frühjahrsnachweise von Formentera und Ibiza teilten Coates und Johnson (1960) sowie König (1958) mit. Am 27. 2. 1969 flogen 2 Ex. bei der I. Torretas vor unserem Boot weit auf das Meer hinaus in Richtung Ibiza.

9. *Phalacrocorax aristotelis desmaresti* (Payraudeau)

Die Krähenscharbe ist auf den Balearen als Brutvogel anscheinend nur lokal verbreitet. Wir sahen Ende Juni einzelne (schon leere) Horste an den Steilküsten im O Ibizas und N Formenteras auf Felsabsätzen. Einige Vögel schwammen in der Nähe auf dem Meer. Jourdain (1927) zitierte Angaben Munns, wonach die Jungenaufzucht „in ganz verschiedene Zeiten fällt".

(10.) *Ardea c. cinera* (L.)

Im April war dem Graureiher auf den Pityusen in geeignetem Gelände (E. Pudent und E. del Peix, auf Ibiza in den Salinen und an der Hafenbucht) fast täglich zu begegnen: Ich notierte 13 Daten mit zus. 19 Ex. Ticehurst u. Whistler (1930) beobachteten die Art noch Mitte Mai und vermuteten, sicher zu Unrecht, daß sie dort seßhaft sein könnte. Der Vogel, den W. Prünte am 8. 7. 68 über Talamanca sah, befand sich wohl auf dem Frühsommerzug. Im Sept. (1962 und 65) stellten wir diesen Reiher auf beiden Inseln nur dreimal fest. Am 1. 9. 65 zogen 12,30 h 8 Ex. mit starkem Schiebewind (zu einer Kette hintereinander formiert) aus Richtung der Stadt Ibiza kommend rasch, ohne Zögern über Formentera hinweg fast genau südwärts. Bei drei Besuchen der Salinen Ibizas im Febr. 69 begegnete ich der Art regelmäßig (am 17. 2. sogar wenigstens 11 Ex.), einmal in diesem Monat aber auch wieder auf der anderen Insel.

(11.) *Ardea p. purpurea* (L.)

Dort, auf Formentera trafen wir nur am 31. 8. 65 zwei Purpurreiher an und sahen in jenem Herbst im Süden Ibizas ebenfalls bloß gelegentlich einige (3 am 8. 9., 1 am 19. 9.). Im Frühjahr schien die Art beträchtlich seltener als die vorige aufzutreten (nur 3 Daten mit 4 Ex.). Über dem Sumpf von Talamanca verweilten schon recht früh im Sommer einzelne Durchzügler, nämlich am 14. und 18. 7. 68. — Der Purpurreiher brütet in der mallorquinischen Albufera.

(12.) *Egretta g. garzetta* (L.)

Abgesehen von dem zufälligen Fund von Federn und Fußspuren dieses Vogels auf Formentera Ende Sept. 62 (Mester 1962) gelang es uns bisher nicht, den Seidenreiher herbsttags auf den Pityusen nachzuweisen, was bei den großen Zahlen, die während der gleichen Wochen etwa an der Albufera von Valencia oder auch im Ebrodelta noch regelmäßig vorzukommen scheinen, etwas verwundern kann, zumal wir ihn auch auf Menorca als gar nicht seltenen Durchzügler kennenlernten. Im April erschien dieser Reiher, den auch König (1960) am 25. 4. 57 sah, öfter als die anderen auf Ibiza und Formentera (8 Beob. an 6 Tagen, insges. 27 Ex.). Am 17. 4. zogen mittags 6 Vögel (wohl der Küste folgend) über Talamanca hinweg nach NO.

(13.) *Nycticorax n. nycticorax* (L.)

Am 15. 4. 67 trieb ich einen immaturen Nachtreiher aus einigen etwas höheren Sabinen am SW-Ufer des Estanq Pudent auf und begegnete vielleicht einem zweiten Ex. am Rande jenes Gewässers im Laufe des Tages noch mehrmals. Obschon diese Art früher auf den Pityusen noch nicht beobachtet worden ist, kann dort doch wohl mit ihrem vereinzelten Erscheinen gerechnet werden.

(14.) *Ixobrychus m. minutus* (L.)

In dem unzugänglichsten Teil des Sumpfes von Talamanca (in einem Biotop, der den Ansprüchen dieses kleinen Reihers bis vor wenigen Jahren nahezu optimal entsprach) sah ich in der Abenddämmerung des 18. 7. 68 eine Zwergrohrdommel.

(15.) *Botaurus s. stellaris* (L.)

Gosse (1919/20) beobachtete eine Rohrdommel am 5. 4. 1910 bei Sta. Eulalia.

(16.) *Plegadis f. falcinellus* (L.)

Nur Erzherzog Ludwig Salvator (1869) berichtete über ein vereinzeltes Auftreten des Braunen Sichlers auf Ibiza. Auf den größeren Balearen-Inseln wurde die Art verschiedentlich geschossen.

(17.) *Phoenicopterus ruber roseus* Pallas

Ticehurst und Whistler (1930) erfuhren von Einwohnern Ibizas, daß der Flamingo die Salinen im Winter öfter besuche. Konkrete Daten fehlen bis heute.

(18.) *Anas p. platyrhynchos* (L.)

Wie spärlich Anatiden zu den Zugzeiten die südlichen Inseln der Balearen besuchen, ist erstaunlich. Die Stockente nistet nach Jourdain (1927) auf Mallorca „in den Wiesen und Kieferwäldern nahe der Küste“, ebenso wohl auch auf Menorca „in gewisser Anzahl“. Selbst für

Ibiza bezeichnete Erzherzog Ludwig Salvator sie als Brutvogel (v. Jordans 1914). Ich beobachtete auf den Pityusen lediglich Mitte Juli 68 einmal ein ♂♀, und zwar in Talamanca.

(19.) *Anas c. crecca* (L.)

Ein Pärchen der Krickente hielt sich am 5. 7. 63 in den Salinen von Ibiza auf (Mester 1966). Da sie sich ganz außerordentlich scheu verhielten, bereitete die sichere Bestimmung der Vögel zunächst Schwierigkeiten.

(20.) *Anas querquedula* (L.)

Am selben Gewässer sah ich am 27. 2. 69 4 ♂♂ u. 2 ♀♀ der Knäkente. Über eine April-Beobachtung berichtete Gosse (1919/20).

(21.) *Anas penelope* (L.)

Ticehurst und Whistler (1930) fanden eine „Mumie" der Pfeifente auf einem Inselchen vor Ibiza.

(22.) *Marmaronetta angustirostris* (Ménetries)

Im Febr. 69 lag ein Kadaver der Marmelente in einer Nische der Mauer, die den E. Pudent einfaßt. Dieser Fund stellt den ersten Nachweis der Art auf den span. Mittelmeerinseln dar.

(23.) *Mergus s. serrator* (L.)

Am 26. 2. 69 waren 4 Mittelsäger-♀ auf dem E. del Peix eingefallen. — Zwar gilt die Art als nicht spärlicher Wintergast der Balearen, doch wurde sie früher weder auf Ibiza noch auf Formentera festgestellt.

(24.) *Accipiter n. nisus* (L.)

Den Sperber bemerkten bisher lediglich Moreau und Moreau (1954) auf den Pityusen, und zwar bei Sta. Eulalia mehrmals Mitte Oktober 1953.

(25.) *Milvus m. milvus* (L.)

Wahrscheinlich sahen Ticehurst und Whistler (1930) am 9. 5. einen ziehenden Rotmilan über Ibiza. Daß diese Art dort als Brutvogel fehlt, auf Menorca hingegen sehr verbreitet ist, stellt einen der augenfälligsten Unterschiede in der Avifauna beider Inseln dar, die in der Größe nicht sehr divergieren.

(26.) *Milvus m. migrans* (Bodd.)

Vom Schwarzmilan sah König (1960) am 25. 4. 1957 wahrscheinlich 7 Ex. über S. Antonio.

(27.) *Circus ae. aeruginosus* (L.)

Über den Salicorniaflächen im O des Estanq Pudent befand sich am Abend des 13. 4. 67 ein ♀ der Rohrweihe längere Zeit auf Beuteflug. Ticehurst u. Whistler (1930) notierten die Art dort am 19. 5. Sie brütete auf Mallorca und Menorca in nicht geringer Zahl. Die Angabe Munns (1931), diese Weihe sei auch auf Ibiza seßhaft, ist unzutreffend.

(28.) *Circus c. cyaneus* (L.)

Coates und Johnson (1960) führten eine Beobachtung der Kornweihe von Formentera am 17. 4. 1958 auf.

(29.) *Circus macrourus* (S. G. Gmelin)

Henrici (1927) schrieb, im letzten Aprildrittel 1925 habe er auf Formentera einige Steppenweihen gesehen. Bereits Ponseti (1911) berichtete über das vereinzelte Erscheinen dieses Vogels auf Menorca (Belegstücke finden sich noch heute im Museum Mahón), aber auch aus späterer Zeit gibt es Nachweise von den größeren spanischen Mittelmeerinseln. — Die Art ist also zu den zwar seltenen, aber dennoch ziemlich regelmäßigen Durchzüglern jenes Archipels zu zählen.

30. *Pandion h. haliaetus* (L.)

Als wir am 23. 6. 63 mit einem Boot Formentera möglichst küstennah umfuhren, erhob sich ein Fischadler aus den hohen Felsen an der Sa Cala, strich ein Stück auf das Meer hinaus und kehrte mit dem Abklingen des Motorlärms eilig in die Klippen zurück, dem beobachteten Verhalten nach brütete er vermutlich an jener Stelle (Mester 1966). Auf Ibiza schienen Horste an der W- oder NW-Küste zu bestehen. Womöglich von dort herüber kamen auch die Vögel, die im Juli 69 an mehreren Tagen im Hafen der Stadt Ibiza fischten. Während die Art im Sept. öfter von uns beobachtet wurde, sah ich sie im Frühjahr 67 nur einmal auf jener Insel, und zwar am 19. 4. in den Salinen. Dort hielten sich am 17. 2. 69 3 (und zwei Tage später noch 1) Ex. auf. — Wie früher v. Jordans, so zählte auch v. Westernhagen (1957) den Fischadler zu den Brutvögeln, die auf den Balearen eher zu- als abgenommen haben.

(31.) *Falco s. subbuteo* (L.)

Das Erscheinen des Baumfalken auf den westlichen Mittelmeerinseln ist als selten zu betrachten. Am 31. 8. u. 1. 9. 65 jagte einer am Hang im O des größeren der beiden Binnenseen auf Formentera.

32. *Falco peregrinus brookei* Sharpe

Nur einmal sah ich den Wanderfalken auf den Pityusen. Über den Salinen Ibizas jagte am 27. 2. 69 ein juveniler Vogel nach Limikolen. Hat die Art auch in SW-Europa so sehr an Häufigkeit verloren? Auf Menorca stellten wir sie noch an verschiedenen Stellen fest.

Auf das Ausmaß, das die Greifvogel-Verfolgung auf Mallorca erreicht, wies Brock (1966) hin; er sah auf einem Landgut neben anderen 14 Weihen, 4 Adler und 2 Falken an einem einzigen Galgen hängen! Moreau und Moreau (1954) berichteten, daß auf den Pityusen für diese Art schon seit langem ein Kopfpreis gezahlt wurde.

(33.?) *Falco biarmicus* subsp.

Der Feldeggsfalke wurde bish er noch nie eindeutig auf den Balearen beobachtet. Am 3. 7. 68 sahen W. Prünte und ich bei S. Francisco einen Vogel, den wir dieser Art zuschreiben zu können glaubten. Eine Verwechslung mit dem Würgfalken (*F. cherrug* J. E. Gray), der neuerdings, im April 1969 (nach noch unveröffentl. Nachricht britischer Ornithologen) auf Mallorca festgestellt worden sein soll, war sicher auszuschließen.

34. *Falco eleonorae* Géné

Nicht nur auf der Vedrá, sondern auch auf einigen anderen Ibiza vorgelagerten Inselchen scheint der Eleonorenfalke in kleinen Kolonien zu brüten, ebenso auf Formentera an den Klippen des Cabo Bervería (vgl. Mester 1966). Bemerkenswerterweise waren die Angehörigen der dunkel-schiefergrauen Phase unter den Vögeln, die ich an den Horstplätzen beobachtete, deutlich in der Überzahl. Alle bisherigen Schrifttumsangaben lauten gegenteilig — bis auf die Schilderung von Tato Cumming (1957/58), der innerhalb einer Schar von 40—50 Ex., die am 2. 6. 57 über dem „Prat" bei C'an Pastilla (Ma.) Insekten jagten, ebenfalls mehr dunkle als helle Individuen sah.

35. *Falco t. tinnunculus* (L.)

Der Turmfalke ist hier und da an den Steilküsten Brutvogel, scheint in den letzten Jahren aber verhältnismäßig selten geworden zu sein. Als Baumhorster traf ich ihn nur an der Cala Saona. Im Felde, aber auch in der Hand fallen die Pityusen-Vögel durch ihre fahle Färbung sowie durch die kontrastreiche Sprenkelung der Unterseite auf. Wintertags sah ich öfter Turmfalken, die in offenem Gelände im Tiefflug überfallartig jagten.

36. *Alectoris rufa* subsp.

Die Frage, ob das Rothuhn auch auf Formentera heimisch ist, kann bejaht werden; ich traf es dort vereinzelt (z. B. auf den Geröllhalden an der Punta de la Gavina). Ein Einheimischer berichtete zuverlässig, vor mehreren Jahren habe er auch auf Espalmador ein Paar geschossen. In den Bergen Ibizas ist die Art offenbar sehr viel seltener als auf Mallorca und vor allem Menorca.

37. *Coturnix c. coturnix* (L.)

Im April riefen zwei Wachtel-Hähne in Haferfeldern südwestl. des E. del Peix. Ob die Art auf Formentera als Brutvogel vorkommt, war bis vor kurzem unklar (Moreau u. Moreau 1954). Auf Ibiza lebt sie in einigen Gegenden ziemlich zahlreich.

(38.) *Rallus a. aquaticus* (L.)

Über den Status der Wasserralle auf den Pityusen läßt sich nichts Sicheres aussagen. Zumindest als Durchzügler ist sie nicht selten. Ich sah oder hörte einige Vögel im Sept. in Talamanca und öfter im April am E. Pudent. Es gibt keine weiteren Nachweise von den Pityusen.

(39.) *Porzana p. parva* (Scop.)

Am 3. 4. 67 sah ich ein Kleines Sumpfhuhn (♂) im Salinengebiet Ibizas.

(40.) *Porphyrio p. porphyrio* (L.)

Am 18. oder 19. 10. 1961 wurde auf jener Insel ein adultes Purpurhuhn erlegt (Palaus 1963). Schon Erzherzog Salvator (1869) berichtete von einem Fund dieses Vogels auf Ibiza.

(41.) *Gallinula c. chloropus* (L.)

König (1960) beobachtete am 30. 4. 1957 ein Teichhuhn bei S. Vicente. Weitere Nachweise fehlen für Ibiza oder Formentera. Auf Mallorca und (unseren eigenen Beobachtungen zufolge auch) auf Menorca brütet die Art, allerdings in relativ geringerer Zahl.

(42.) *Haematopus o. ostralegus* L.

Nur am 2. 9. 65 sahen wir auf Formentera einen Austernfischer. Auf dieser und der benachbarten Insel wurde die Art früher noch nicht registriert.

(43.) *Vanellus vanellus* L.

Im Febr. begegnete ich dem Kiebitz in den kultivierten Gegenden Ibizas an vielen Stellen, meistens auf junger Saat ($z_{13}^{b} = 1{,}2$). In den Salinen rastete er im Vergleich zu anderen Arten nicht häufig. Der Abzug erfolgt offenbar zur Hauptsache im März. Auf Formentera wurde nur eine Beobachtung notiert, und zwar weilte 1 ♂ am 16. 4. 67 in den Lachen östl. des E. Pudent.

(44.) *Charadrius hiaticula* subsp.

Der Sandregenpfeifer gilt auf den Balearen als regelmäßiger Gast. Im Frühjahr 1967 machte sich auf der kleineren Insel vom 12. 4. an ein relativ intensiver Durchzug bemerkbar ($D_{14} = 2{,}1$, s. Abb. 2; in den Salinen Ibizas $D_4 = 3{,}2$). Ende Aug. und im Sept. trafen wir die Art auf den Balearen an den verschiedensten Gewässern; sie war in diesen Wochen annähernd sechsmal so häufig wie der Flußregenpfeifer. Und auch aus dem Winter liegt eine Beobachtung vor: Am 17. 2. hielten sich 2 einzelne Ex. in den Salinen Ibizas auf.

Die Unterart *Ch. h. tundrae* wurde von Munn (1936) auf den Balearen nachgewiesen; am 15. 5. 1922 erlegte er 1 ♀ dieser Form bei Alcudia.

45. *Charadrius dubius curonicus* (Gm.)

Vom Flußregenpfeifer erhielten wir sichere Brutnachweise für Formentera und 1968 auch von 2 ♂♀ auf den ausgedehnten Flächen roten Lehms, die beim Ausbau des Hafenbeckens der Stadt Ibiza angeschüttet wurden. Am E. Pudent zog die Art im April 67 als dritthäufigste Limikole durch ($D_{14} = 4{,}7$; in den Salinen Ibizas $D_4 = 6{,}0$). Damals balzte aber auch schon ein ♂♀ regelmäßig am S-Ufer des zuerst aufgeführten Gewässers. Der Herbstdurchzug könnte im Sept. schon weitgehend abgeflaut sein. Auf die ersten „Heimkehrer" stieß ich bereits in der zweiten Febr.-Hälfte, am 19. 2. in den Salinen Ibizas und am 25. 2. am E. del Peix.

46. *Charadrius a. alexandrinus* (L.)

Der Seeregenpfeifer brütet rund um den E. Pudent ungemein häufig. 1963 schätzten wir den dortigen Bestand auf wenigstens 40 ♂♀, fünf Jahre später war er zumindest doppelt so groß. Die meisten Gelege finden sich nicht nahe dem Spülsaum des Gewässers, sondern weiter ab auf ausgetrockneten Schlammfeldern, und auch die Küken werden zur Nachtruhe regelmäßig eine ziemlich große Strecke hanganwärts auf die Geröllflächen geführt. Daß ein ♂♀ „oben auf einer niedrigen Wand" ein Gelege zeitigte, berichtete Jourdain (1927); wahrscheinlich war das auch bei denjenigen Vögeln der Fall, deren Küken wir am 2. 7. 68 am Rande eines Pinienwäldchens auf der Bergkuppe westl. S. Fernandos fanden. Daß die Altvögel oben von den hohen Steinmauern herunter warnen, ist öfter zu sehen. Wenn v. Jordans (1928) die Ansicht vertrat, dieser Regenpfeifer brüte auf den Balearen mindestens zweimal, so erhielten wir dafür weitere Indizien: Henrici (1927) erhielt in La Sabina am 28. 4. einige Eier zugetragen, ich sah in derselben Gegend schon am 17. 4. 67 2 ♂♀ mit Jungen. Die ersten Gelege werden also Ende März oder im April bebrütet. Noch regelmäßiger sind jedoch in den letzten Juni- oder ersten Julitagen gerade geschlüpfte Küken zu finden. Im Winter ist die Art auf den Pityusen offenbar ein wenig seltener als zu den übrigen Jahreszeiten.

(47.) *Arenaria i. interpres* (L.)

Nachdem schon Erzherzog Salvator (1869) den Steinwälzer für Ibiza aufgeführt hatte, wurden bisher doch nur zwei bestimmte Beobachtungsdaten für die Balearen vorgelegt, nämlich Feststellungen aus dem Mai 1933 und von Ende April 1936 aus der Gegend von Puerto de Campos/Mall. (Lentz 1933, Munn 1936). Um so mehr überraschen unsere Befunde, nach denen die Art am E. Pudent/Fo. offenbar ganz regelmäßig durchzieht. Wir sahen dort, auf dem Steindamm, der sich einige Meter vom Ufer entfernt durch das Wasser zieht, sowohl im Sept. 62 und 65 als auch im April 67 und Febr. 69 einige, während der drei zuletzt genannten Jahre öfter eine Gruppe von 5 Ex. (als Höchstzahl 6), so daß sich der Verdacht einstellte, es könnte sich jeweils um dieselbe Gesellschaft gehandelt haben. Im Frühjahr nahm der Steinwälzer unter den auf jener Insel durchziehenden Limikolen den zehnten Häufigkeitsrang ein (D_{14} = 1,3; Abb. 2).

(48.) *Gallinago g. gallinago* (L.)

Nach v. Jordans (1928) überwintert die Bekassine auf jenen Inseln in großer Zahl. Am Abend des 2. 9. 65 zog 1 über den E. Pudent hinweg, und auch am 15. 4. 67 sah ich die Art dort. Im Febr. war sie auf Ibiza der fünfthäufigste Watvogel; regelmäßig rasteten einige Exemplare in den Salinen bzw. im Sumpf von Talamanca.

(49.) *Lymnocryptes minimus* (Brunn.)

Am 19. 2. 69 trieb ich in dem an vorletzter Stelle aufgeführten Gebiet ein und dieselbe Zwergschnepfe mehrmals auf. Den Angaben bei v. Jordans (1928) oder Bernis u. a. (1958) zufolge ist sie auf den größeren Inseln als Wintergast nicht selten.

(50.) *Numenius a. arquata* (L.)

Der Brachvogel erscheint offenbar nur relativ spärlich auf den Balearen. Am 26. 2. 69 rastete 1 am E. Pudent und am Morgen des 1. 3. flog 1 bei wolkenbruchartigem Regen aus der Bucht von Palma landeinwärts.

(51.) *Limosa limosa* subsp.

Wie von den beiden vorigen Arten, so fehlten auch für die Uferschnepfe bisher noch konkrete Beobachtungsdaten von den Pityusen. Am 16. 4. 67 hielten sich 3 Vögel dieser Art an den Lachen im SO-Zipfel des E. Pudent auf, am 3. 4. 67 1 Ex., am 17. 2. 69 2 und zwei Tage später 3 in den Salinen Ibizas. Dort war uns schon am 9. 7. ein merkwürdig wenig scheuer Vogel aufgefallen.

(52.) *Tringa ochropus* L.

Womöglich tritt der Waldwasserläufer auf den span. Mittelmeerinseln im Herbst weniger häufig in Erscheinung als während der Heimwanderung. Vorläufer des Frühsommerzugs bemerkten wir auf Formentera am 20./21. 6. 63 bzw. 3. 7. 68. Sept.-Daten blieben relativ spärlich. Im Winter sah ich die Art nicht. Im April war dieser Vogel nach dem Seeregenpfeifer am E. Pudent die zahlreichste Limikole (D_{14} = 6,1). Als Tagesmaxima wurden dort 21 und 19 Ex. (am 13. bzw. 14. 4.) festgestellt.

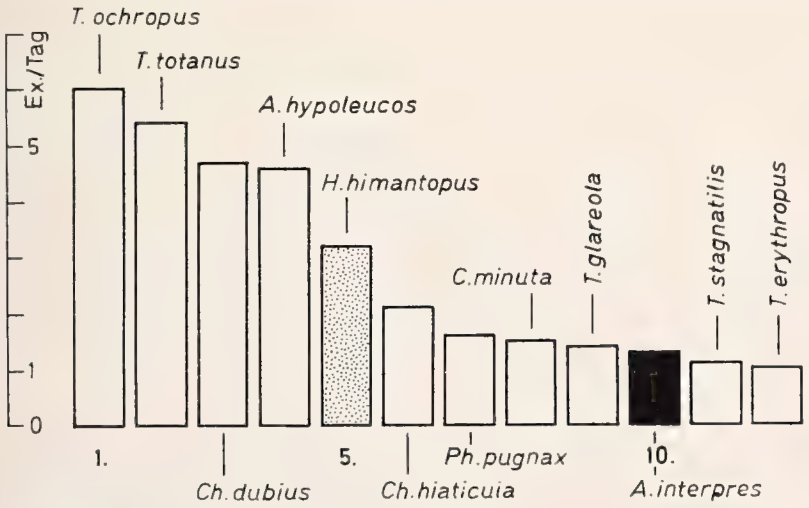


Abb. 2. Tagesanzahl derjenigen Limikolen, die im April 1967 als häufigste am S- und W-Ufer des E. Pudent rasteten (Durchschnittswerte aus 14 Zählungen zw. dem 5. und 18. 4.).

(53.) *Tringa glareola* L.

Im April 67 trat der Bruchwasserläufer auf Formentera vom 14. 4. an in Erscheinung (D_{14} = 1,4). Die frühesten Herbstdurchzügler bemerkten wir am 5. 7. 63 sowie am 4. 7. 68. Am 17. 7. zählten wir in den Salinen Ibizas bereits über 60 Ex. Im Sept. war diese Art nur etwa halb so häufig wie die vorige oder etwa auch die nachfolgend behandelte.

(54.) *Tringa t. totanus* (L.)

Es läßt sich nicht ganz von der Hand weisen, daß der Rotschenkel vereinzelt im S Ibizas brütet. Eindeutige Belege für diesen Verdacht gibt es jedoch nicht. Am 9. 7. 68 sahen wir dort in den Salinen u. a. einen Trupp von knapp 30 Ex. Im Sept. war diese Art annähernd so zahlreich wie der Waldwasserläufer, im Febr. aber nach dem Seeregenpfeifer mit Abstand die häufigste Limikole. Im April nahm sie unter den Durchzüglern am E. Pudent in der Dominanzfolge den zweiten Rang ein (D_{14} = 5,9; Abb. 2).

(55.) *Tringa erythropus* (Pallas)

Der Dunkle Wasserläufer fiel uns im Frühjahr (D_{14} am E. Pudent = 1,0) öfter auf als zur Spätsommerzeit, in der wir nur am 8. 9. 65 4 Ex. auf Ibiza sahen.

(56.) *Tringa nebularia* (Gunn)

Im April zog der Grünschenkel nicht intensiver durch als die vorige Art (D_{14} = 0,9 auf Formentera und D_4 = 7,5 im Salinengebiet auf Ibiza). Im Herbst bemerkten wir ihn jedoch viel häufiger als den Waldwasserläufer oder den Rotschenkel.

(57.) *Tringa stagnatilis* (Bechst.)

Nach Bernis (1954) ist diese Art auf spanischem Boden nur sporadisch vorgekommen. Vom ersten Tag meines Frühlingsaufenthaltes auf Formentera, also vom 5. 4. an, bis zum 8. 4. hielten sich regelmäßig einige Teichwasserläufer am S-Ufer des E. Pudent auf, maximal 7 Ex. Zumeist hatten sich diese Vögel, die ausnahmslos das Brutkleid trugen, einem Dunklen Wasserläufer eng angeschlossen. Stets verhielten sie sich viel weniger scheu als alle anderen Limikolen. Schließlich sah ich noch am 14. 4. einen einzelnen Vogel der jetzt besprochenen Art in den Lachen der Salicorniafläche am selben See.

Berührt der Teichwasserläufer die Balearen während des Heimzuges vielleicht regelmäßig? Vor diesen Beobachtungen wurde er fünfmal auf jener Inselgruppe nachgewiesen, und zwar im N und S Mallorcas (Blondel und Viellard 1966, Harrison 1965, Vuilleumier 1963). Zur selben Zeit wie ich auf Formentera sah Parr (1968) in der Albufera de Alcudia wiederum einige Exemplare. Bezzel (1957) schrieb, nach Sardinien komme diese Art nur sehr unregelmäßig, von verschiedener Seite sei ihre Seltenheit hervorgehoben worden. Immerhin scheint eine kleine Population in NW-Afrika zu überwintern (Smith 1965).

(58.) *Tringa hypoleucos* L.

Im April war der Uferläufer auf Formentera nur die vierthäufigste Limikole (D_{14} = 4,6), im Spätsommer bzw. Herbst jedoch ungemein zahlreich. Nur vom Zwergstrandläufer wurde er dann mengenmäßig noch übertroffen, zwar nicht an Zahl der Beobachtungen, aber doch in der Summe der festgestellten Individuen. Den Beobachtungen Ticehursts und Whistlers (1930) zufolge reicht der Frühjahrszug gelegentlich bis in die letzte Maidekade hinein. Nicht wenige Vögel überwintern auf den Balearen. Im Febr. folgte diese Art auf Ibiza in der Häufigkeitsskala dem Seeregenpfeifer, dem Kiebitz und dem Rotschenkel; sie war damals verbreiteter als die Bekassine.

(59.) *Calidris c. canutus* (L.)

Vom Knutt sahen wir auf Formentera am 5. 9. 65 zwei Trupps, insgesamt etwa 40 Ex.

(60.) *Calidris minuta* (Leisler)

Zur Herbstzugzeit treiben sich von dieser Art große Scharen an den Binnengewässern der Balearen herum. Beispielsweise zählten wir am 5. 9. 65 am E. Pudent gut 75 und drei Tage später in den Salinen Ibizas wenigstens 110 Zwergstrandläufer. Winters sah ich nur am 25. 2. 69 2 Ex. an dem an erster Stelle aufgeführten See. Im April entsprach die Häufigkeit dieser Art dort, auf Formentera (D_{14} = 1,5), etwa der des Kampfläufers oder des Bruchwasserläufers. Ticehurst u. Whistler (1930) registrierten diesen Strandläufer am selben Gewässer noch am 17. und 18. 5.

(61.) *Calidris temminckii* (Leisler)

Lediglich am 2. 9. 65 fiel uns an jenem Gewässer ein Temminckstrandläufer auf. Bernis u. a. (1958) übernahmen die Art nur in die Anhangsliste ihrer Avifauna der Balearen, und zwar unter Hinweis auf die als „wahrscheinlich" bezeichnete Angabe von Munn (1926).

(62.) *Calidris alpina* subsp.

Im Sept. rangierte der Alpenstrandläufer an Zahl der Beobachtungen deutlich vor, hinsichtlich der festgestellten Individuen jedoch ein gutes Stück hinter der nächsten Art. Die Menge der Überwinterer ist nicht groß; am 27. 2. 69 weilte in den ibizenkischen Salinen eine Schar von 45 Ex. Im April war diese Limikole dort schon wieder sehr selten.

(63.) *Calidris ferruginea* (Pont.)

Den Sichelstrandläufer beobachteten wir auf den Pityusen bisher nur im Herbst, dann allerdings in beträchtlicher Zahl. Vielleicht spricht auch diese Tatsache für den von verschiedener Seite hypostasierten Schleifenzug.

(64.) *Calidris alba* (Pallas)

Am 20. 9. 62 rastete ein Sanderling in der Bucht von Palma. Ein Vogel, der am 6. 4. 67 am E. Pudent einfiel, befand sich in der Mauser zum Brutkleid, ein anderer, den ich dort vier Tage später sah, war bereits umgefärbt.

(65.) *Philomachus pugnax* (L.)

Im Herbst erschien der Kampfläufer ein wenig häufiger als der Flußregenpfeifer, der Waldwasserläufer, Rotschenkel oder Sichelstrandläufer. Im Febr. hielten sich nur wenige in den Salinen Ibizas bzw. an den Gewässern im Inneren Formenteras auf. Im April rangierte die jetzt behandelte Limikole auf beiden Inseln unter ihren durchziehenden Verwandten an sechster Stelle (am E. Pudent $D_{14} = 1{,}6$, in den Salinen Ibizas $D_4 = 5{,}3$). Aber auch am 8./9. 7. 68 sahen wir 1 ♂ an dem zuletzt erwähnten Gewässer.

66. *Himantopus h. himantopus* (L.)

Das Auftreten dieser Art als Brutvogel in den Salinen erfolgte dem Bericht eines Fischers zufolge vor annähernd dreizehn Jahren. Der dortige Stelzenläufer-Bestand scheint sich deutlich progressiv zu entwickeln. 1963 umfaßte er vielleicht nur 11, 1967 aber genau 30 und im Sommer 1968 etwa 40 ♂♀.

Die Außenmaße der etwas elliptisch geformten Nester betrugen im Mittel 20—21 (18—26 bzw. 19—30) cm, die Höhe der Bauten schwankte meistens zwischen 6 und 9 (in einem Falle bis 14) cm. In den meisten Mulden lagen viele Muschelschalen. Das früheste Ei fand ich am 14. 4. 1967. (Andere Vögel schienen aber schon ein paar Tage eher fest auf den Nestern zu sitzen.)

Der Durchzug war um diese Zeit bereits weitgehend abgeschlossen. Am 17. 4. hatten sich noch über 80 Vögel dort aufgehalten. Auf Formentera trat die Art in jenen Wochen ziemlich regelmäßig auf ($D_{14} = 3{,}2$), zahlreicher als der Uferläufer. Vielleicht gibt es einen Frühsommerzug; jedenfalls sahen wir auch am 4./5. 7. 68 schon wieder einige am E. Pudent, zu einer Zeit also, in der auf der größeren Nachbarinsel zwar manche Junge schon voll flugfähig sind, andere Küken aber erst gerade geschlüpft: 1963 entdeckte ich ein Nachgelege mit 4 Eiern, das erst am 2. 7. vollständig war (Mester 1966). Späte Beobachtungsdaten sind der 30. 8. (Formentera) und 8. 9. 65 (Ibiza). Mitte Sept. ist die Art offenbar schon fortgezogen.

(67.) *Burhinus oedicnemus saharae* (Reichenow)

Mit v. Homeyer nannte v. Jordans (1914) den Triel einen Charaktervogel Mallorcas. Vaurie (1965) schrieb, die Art sei auf den meisten Mittelmeerinseln sehr selten geworden. Das trifft für Menorca und Formentera nicht zu. Vor allem auf heideartigen Geländestreifen, auf licht mit Sabinen und horstartig mit einigen älteren Pinien bestockten Sandstücken scheint der Vogel einen ihm optimal zusagenden Brutbiotop zu finden ($z^{FIV}_{14} = 0{,}6$). Das Revier eines Paares, das ich an den Hängen südl. des E. Pudent 1967 kennenlernte, wurde auch im Jahr darauf und im Februar 1969 von zwei Trielen strikt eingehalten, wahrscheinlich also von ein und demselben Paar. Im April war das Geschrei oft die ganze Nacht hindurch zu hören, und erstaunlich erschien im Sept. die Pünktlichkeit, mit der die Vögel allabendlich kurz nach Einbruch der Dunkelheit zu rufen begannen.

Ob die Nominatform als Durchzügler auftritt, ist nicht bekannt.

(68.) *Glareola p. pratincola* (L.)

Wahrscheinlich irrte König (1960), als er aufgrund einer Beobachtung vom 22. 4. 57 das Brüten der Brachschwalbe in den Salinen Ibizas vermutete. Am 17. 4. 67 sah ich im selben Gelände 2 rastende Vögel sowie 7, die von der Cala Godolá kommend hoch nordwärts weiterzogen. Den neun Daten zufolge, die nun insgesamt von den Balearen vorliegen, kulminiert der Frühjahrsdurchzug noch vor Ende April, um bis in das zweite Mai-Drittel hinein auszulaufen (8. 4.—13. 5., D_{23} = der 20. 4.).

(69.) *Larus fuscus* subsp.

Nachdem Moreau u. Moreau (1954) Beobachtungen der Heringsmöwe auf Formentera vom 14. 10. 53 mitteilten, schrieben Coates u. Johnson (1960), sie hätten diese Art im April ziemlich regelmäßig dort gesehen. Ich beobachtete auf jener Insel 3 oder 4 immature Ex. am 7. 4. 67.

(70.) *Larus argentatus michahellis* Naumann; *L. a. argentatus* Pontopp.

Die Silbermöwe ist ein häufiger Bewohner der Inselgruppe. Die Brutzeit fällt in den April. Auf Formentera standen viele Nester auf den schmalen Simsen abrupt abstürzender Felswände. Im Winter scheint ein Teil der auf den Pityusen heimischen Popolation fortgezogen zu sein. Als größte Ansammlung zählte ich im Febr. fast 180 Ex. in den Salinen Ibizas.

Am 16. 2. 69 rastete im Hafen der Hauptstadt ein Altvogel, der die Kennzeichen der Nominatform aufwies.

(71.) *Larus c. canus* L.

Abgesehen von den vagen Angaben in der älteren Literatur liegt von der Sturmmöwe für die Balearen lediglich die Beobachtung eines immaturen Vogels auf Mallorca durch Munn (1941) vor. Am 10. 4. 67 hielten sich zwei vorjährige Exemplare am E. Pudent auf.

72. *Larus audouinii* Payraudeau

Den Reliktbestand der Korallenmöwe schätzte man bekanntlich auf günstigenfalls 150 Brutpaare (Bernis 1966), bis Brosset u. Olier im April 1966 auf einer kleinen Insel vor der marokkanischen Küste, innerhalb der Chaffarines-Gruppe, noch annähernd 1000 Vögel entdeckten. Makatsch

(1968) zeichnete in seine Übersichtskarte die Kolumbreten als erloschenes Brutvorkommen ein, sparte die Balearen jedoch aus. Schon v. Homeyer sah die Art am Strande Mallorcas. (Allerdings wies v. Jordans 1933 darauf hin, daß sich in dem Tagebuch dieses Autors keine entsprechende Notiz auffinden läßt). Tatsächlich existierten von dort Belege für ein Brutvorkommen lediglich in einer weit über hundert Jahre alten zoologischen Sammlung sowie in der Mitteilung Munns (1943) über den Fund eines Eies, wenn man von den Mai-Beobachtungen einzelner Vögel durch Lentz (1933)

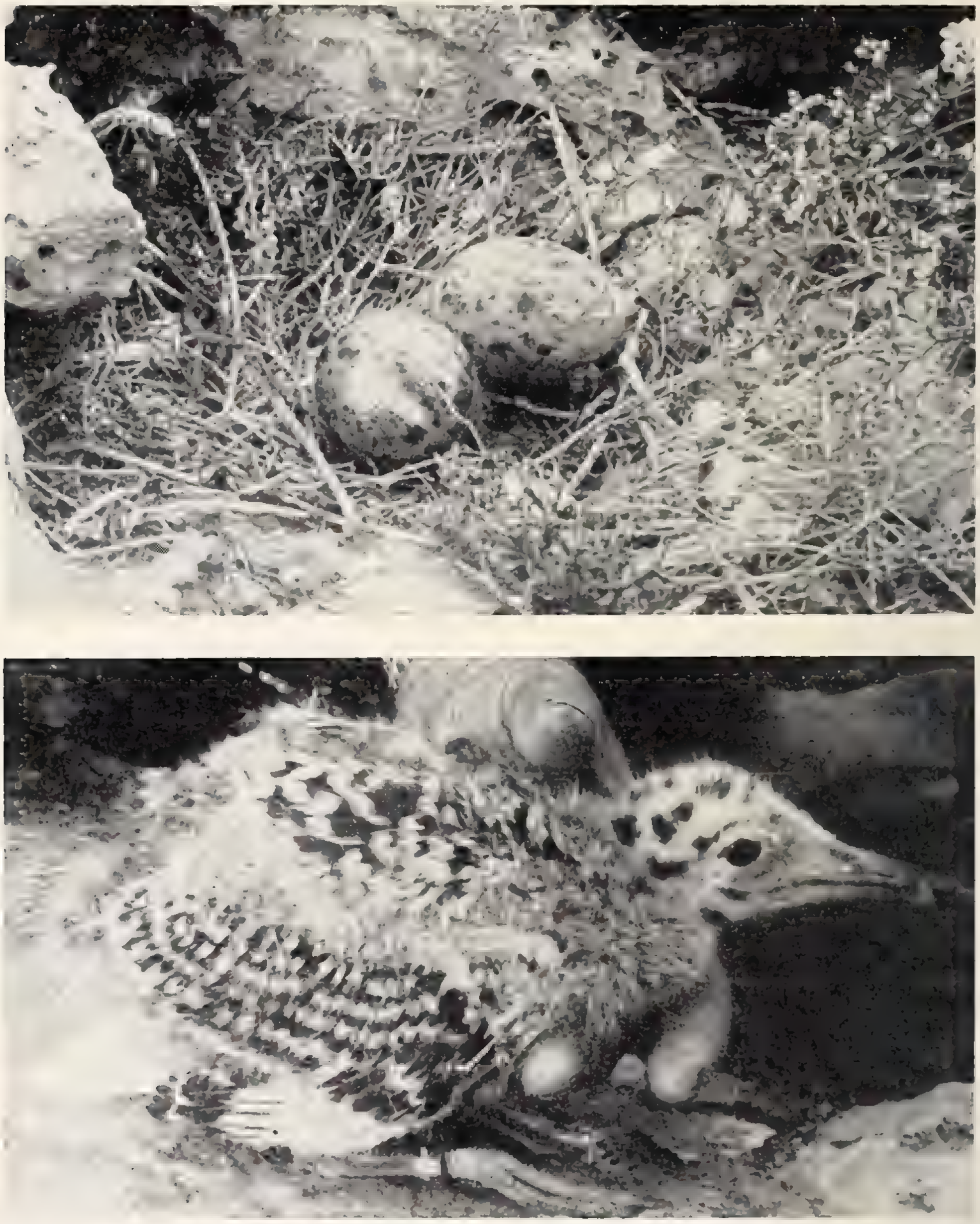


Abb. 3. Gelege bzw. etwa 3 Wochen altes Küken der Korallenmöwe (Pityusen, Juli 1968).

einmal absieht, bis Wallace (1969) im Frühling 1968 auf eine Gruppe von ungefähr 20 Korallenmöwen stieß, die seiner Meinung nach dort ansässig war. Das beschriebene Gelände entsprach aber doch wohl nicht dem Brutbiotop, den die Art gewöhnlich aussucht.

Vor der Küste Ibizas sah erstmals Waters (1968) einzelne Korallenmöwen, und zwar im März 1964 an den Inseln Conejera und del Bosque. Wir waren diesem Vogel noch nie begegnet, als wir am 5. 7. 68 auf einem öden unbewohnten Eiland eine Kolonie fanden, die genau 30 Paare umfaßte. Viele Altvögel mauserten um diese Zeit ihre Schwingen. Die Fischer jener Gegend, denen der Brutplatz seit einer Reihe von Jahren bekannt war, unterschieden die Art nicht gegenüber der Silbermöwe, von der 4 oder 5 Paare an anderer Stelle derselben Insel nisteten. Warnend flogen beide Arten im Schwarm durcheinander.

Wir haben dort fast alle Korallenmöwen-Nester aufgespürt: Der Bruterfolg war in jenem Jahr offenbar nur gering, jedenfalls fanden wir relativ viele Eier, in denen die Embryonen abgestorben waren, und außerdem in zwei Nestmulden große tote Junge. Die Zahl der untersuchten Küken (von denen wir 10 beringten) wog nur annähernd die nachgewiesenen Brutverluste auf. Die Kleinen befanden sich in sehr unterschiedlichem Entwicklungsstadium. Einige waren so weit flügge, daß sie bei unserer Annäherung über den Rand der hohen Klippen hinweg sprangen und weit hinaus auf die See segelten, wo sich die Alten sofort um sie versammelten, andere trugen das Dunenkleid und besaßen noch gar keine Konturfedern. Alle Küken versuchten zunächst, sich möglichst weit in Spalten unter dem teilweise recht groben Geröll zu verkriechen.

12 Eier maßen 55,4—65,6×43,4—45,4 ($\bar{x}$ = 61,4 × 44,7) mm. Diese Werte fügen sich relativ gut in die von Etchécopar und Hüe (1967) angegebenen Variationsgrenzen ein, wohingegen die von Makatsch (1968) vorgelegten Zahlen im Mittel ein wenig höher liegen. Der Nestdurchmesser betrug ziemlich stereotyp 25, die Muldenbreite 15—17 cm.

Die schon von anderer Seite ausgesprochene Vermutung, daß es sich bei der Korallenmöwe um eine stammesgeschichtlich gesehen relativ alte und in ihren Gewohnheiten sehr spezialisierte Art handelt, erfährt durch unsere Befunde vielleicht insofern eine Bestätigung, als dieser Vogel offensichtlich mehr als seine Verwandten an eine maritime Lebensweise angepaßt ist: Schon an den nur wenige km von der Kolonie entfernten Küsten der größeren Inseln tauchten die Möwen kaum einmal auf. Sie scheinen den litoralen Bereich weitgehend zu meiden. Bei den Nahrungsresten, die von den Jungen ausgespieen wurden, handelte es sich ausschließlich um bis gut 30 cm lange Fische, bei den größten um *Trachurus mediterraneus* (Steindachner) und den Meeraal *Conger conger* (L.); daneben fanden sich noch einige Stücke von *Syngnathus typhle* L. und *Oblada melanura* (L.). Wahrscheinlich ist diese Möwe in der Lage, aktiven Fischfang zu betreiben.

(73.) *Larus genei* Breme

Am 28. 9. 62 trieb sich eine Dünnschnabelmöwe über dem Hafenbecken Ibizas herum. Bernis u. a. (1958) nannten die Art einen seltenen Besucher der Balearen.

(74.) *Larus melanocephalus* Temm.

Vom 7. bis 11. 4. 67 verweilte eine immature Schwarzkopfmöwe auf dem E. Pudent.

(75.) *Larus minutus* Pallas

Eine vorjährige Zwergmöwe beobachteten W. Prünte und ich am 9. 7. 68 in den Salinen Ibizas.

(76.) *Larus ridibundus* L.

Die Lachmöwe tritt als Wintergast außerordentlich zahlreich auf. In der zweiten Febr.-Hälfte, als der Heimzug bereits deutlich eingesetzt hatte, notierte ich als Höchstzahlen auf Formentera annähernd 400 (am 24. 2.), in den Salinen von Ibiza etwa 60, im Hafenbecken der Stadt regelmäßig 150—190 und bei C'an Pastilla (Ma.) wiederum rund 400 (am 28. 2.). Öfter suchten aber auch Trupps einige km von der Küste entfernt auf dem Meer nach Nahrung. Den Literaturangaben zufolge verlassen die letzten Lachmöwen das Archipel im April (s. auch Bernis 1966).

(77.) *Chlidonias n. niger* (L.)

Von der zweiten April-Hälfte an sowie wieder im Aug./September beleben mehr oder weniger große Flüge der Trauerseeschwalbe die Binnengewässer und Häfen der Inselgruppe. 1967 traf der erste Ankömmling am 10. 4. am E. Pudent ein. Auf einen sehr starken Durchzug in der Meeresstraße zwischen Formentera und Ibiza Mitte Mai wiesen Ticehurst u. Whistler (1930) hin. Am 29. 8. 65 rastete ein Flug von rund 60 Ex. auf dem zunächst genannten Gewässer. Gegen Ende der ersten Sept.-Dekade flaut die Frequenz der auftretenden Trupps bereits merklich ab, doch tritt diese Seeschwalbe den ganzen Monat hindurch noch einigermaßen regelmäßig in Erscheinung. —

Im Hinblick auf die großen Schwärme von Weißbart- und Zwergseeschwalben, die sich noch Ende Sept. an der span. Ostküste, etwa in der Albufera de Valencia aufhalten, überrascht es, daß diese beiden Arten im Vergleich zu der jetzt behandelten sehr spärlich im Bereich der nur 140 km entfernten Inseln auftauchen.

(78.) *Chlidonias leucopterus* (Temm.)

Am 17. 5. 1930 sahen Ticehurst und Whistler (1930) bei La Sabina eine Weißflügelseeschwalbe. Weitere Feststellungen dieser Art liegen von den Pityusen nicht vor.

(79.) *Sterna d. dougallii* Montagu

Die Beobachtung einer Rosenseeschwalbe auf Formentera am 4. 9. 65 stellt den zweiten Nachweis der Art für die Balearen dar, wobei der erste, von der Küste Menorcas stammend (Munn 1926), nicht einmal als absolut gesichert angesehen werden kann (v. Jordans 1928, Bernis u.a. 1958).

(80.) *Sterna a. albifrons* Pallas

Am Ufer des E. Pudent hielten sich am 2. 9. 65 drei und am 8. 4. 67 ein Ex. der Zwergseeschwalbe auf. Weitere Feststellungen dieses Vogels liegen von der südl. Balearen-Gruppe bislang nicht vor.

(81.) *Fratercula arctica grabae* (Brehm)

In manchen Jahren überwintert der Papageitaucher im westlichen Mittelmeerbecken in relativ großer Zahl. Auch auf Ibiza habe er, schrieb v. Jordans (1928), „am Strande angetriebene, mehr oder weniger vollständige, vertrocknete Reste des Vogels“ liegen gesehen.

(—) *Columba l. livia* Gm.

Der Felsentaube sind wir auf den Pityusen nie begegnet. Gosse (1919/20), der die Art auf Formentera bestimmt zu haben glaubte, könnte sich geirrt haben. Auf Menorca ist sie noch immer ziemlich verbreitet.

82. *Streptopelia turtur arenicola* (Hartert); *S. t. turtur* (L.)

An vielen Stellen findet sich die nordafrikanische Rasse der Turteltaube als Brutvogel, wenn auch nirgends häufig. Sehr zutreffend erläuterten Ticehurst u. Whistler (1930), daß die Art mehr ein Bewohner der steinigen Hänge mit Kiefern-Wacholder-Assoziationen als des kultivierten Landes ist. Durchzügler gehören zur Nominatform. Die Ankunft erfolgt in der zweiten April-Hälfte; auf Formentera bemerkte ich 1967 die ersten Tauben am 15. 4. In den letzten Sept.-Tagen war die Art noch einigermaßen regelmäßig anzutreffen (am 27. 9. 62 bei S. Francisco/Fo. kleine Trupps, am 16. 9. 65 mehrere in der Sierra de Cala Moli/Ib., regelmäßig bis zum 2. 10. 69 ziemlich zahlreiches Erscheinen an einer Tränke im Gebiet der Salines des Velles/Me.). Bernis (1963) führte von der span. Halbinsel als Spätbeobachtungsdaten den 29. 9. und 18. 9. an.

(83.) *Cuculus canorus* subsp.

Die drei Daten vom Kuckuck, die bisher sein vereinzeltes Vorkommen auf den Pityusen belegen, fallen in die Zeit des Frühjahrszuges; es sind der 13.4., 23. 4. und 20. 5. (Coates und Johnson 1960, König 1960, Ticehurst und Whistler 1930). — Auch auf Mallorca, wo die Art viel öfter aufzutreten pflegt, lebt sie (*C. c. bangsi* Oberholzer) zur Brutzeit in nur spärlicher Dichte. Die Ankunft beginnt Ende März oder in der ersten Aprilhälfte (v. Jordans 1928).

84. *Tyto alba* subsp.

Daß die Schleiereule auch auf Formentera vorkommt, wurde von Compte Sart (1966) nachgewiesen. Einigen Bewohnern von S. Fernando, die ich sprach, war die Art seit eh und je bekannt.

Zwei Stopfpräparate, die in Ibiza in einem Jagdgeschäft standen, wiesen eine rein weiße Unterseite auf. Entsprechend waren auch Einzelvögel gefärbt, die wir im N Menorcas zu sehen bekamen. In der Abenddämmerung des 21. 2. 1969 beobachtete ich in Talamanca eine jagende Schleiereule, die anscheinend nur in den Schwingen etwas Pigment besaß und deren Gefieder darüber hinaus leukistisch wirkte; das Steuer wies keine erkennbare Zeichnung auf. — Diese Befunde führen zu der Frage, ob die Bewohner der Balearen nicht doch zu *T. a. ernesti* Kleinschm. (von Korsika und Sardinien) überleiten (vgl. aber v. Jordans 1924).

(85.) *Athene noctua vidalii* A. E. Brehm

In der stürmischen Nacht vom 11. zum 12. 4. 67 vernahm ich in La Sabina stundenlang Steinkauz-Rufe.

86. *Otus scops mallorcae* v. Jordans

Eine Winterbeobachtung der Zwergohreule sei hier besonders erwähnt: Am Nachmittag des 18. 2. 69 flogen in der Nähe des Ortes Jesus zwei Vögel vor mir auf einer von Dornengerank und Röhricht durchwucherten Hecke.

8 adulte Fänglinge hatten folgende Maße: Fl. 146—162 ($\bar{x}$ = 156,4), St. 64—74 ($\bar{x}$ = 70,3), Schn. 17,0—19,1 (18,0), Nasenl.-Spitze 9,6—10,6 (9,9) mm. Das Gewicht dieser Vögel lag zwischen 68,5 und 93 ($\bar{x}$ = 77,0) g. Die beiden größten und schwersten Exemplare der Serie waren ♀. — Bei der Beschreibung dieser Rasse lagen v. Jordans (1924) 11 Bälge von Mallorca vor; danach betrug die Fll. bei den ♂ 149—159 und bei den ♀ 153—159 mm. Fassen wir die 6 von diesem Autor 1914 mitgeteilten Maße mit den unsrigen zusammen, so findet sich als mittlere Fll. $\bar{x}_{14}$ = 154,6 (s = 4,8). Noch niedrigere Werte wurden von Vaurie (1965) angegeben (♂ $\bar{x}_{22}$ = 152,6; ♀ $\bar{x}_{28}$ = 152,5; Gesamtvariation 145—162 mm).

87. *Caprimulgus europaeus meridionalis* Hartert; *C. eu. europaeus* L.

Daß der Ziegenmelker außer auf den beiden größten Inseln der Balearen auch auf Ibiza brütet, kann aufgrund meiner Beobachtungen als ziemlich gesichert angesehen werden. Im Sumpf von Talamanca wurden in den ersten Julinächten 1963 drei ♂ gefangen und beringt (Mester 1966). Aber auch am Abend des 7. 7. 68 sah ich im selben Gelände einen Vogel dieser Art. Ob sie nicht auch auf Formentera heimisch ist, etwa in den Wäldern auf den Hängen von La Mola? Für diese Vermutung gibt es allerdings bisher keine Stütze.

Das Gewicht der Fänglinge betrug 53, 61 und 62 g. Unter Einschluß der 5 Ex., die v. Jordans (1924) auf Mallorca maß, beträgt die Flügellänge ($\bar{x}_8$ =) 183,0 mm. Diese Zahl liegt etwas höher als die von Vaurie (1965) für ♂ aus Griechenland bzw. NW-Afrika angegebene Ziffern ($\bar{x}_9$ = 178,5 bzw. $\bar{x}_{17}$ = 180 mm). Als Extremwerte wären für die Balearenvögel 175 und 190 mm zu nennen.

Ob das von Ticehurst und Whistler (1930) Mitte Mai auf den Pityusen erlegte ♂ tatsächlich zur Nominatrasse gehörte, erscheint mir nicht ganz gesichert.

88. *Apus apus* (L.)

Sowohl auf Ibiza als insbesondere auch an den Steilküsten Formenteras ist der Mauersegler ein außerordentlich häufiger Brutvogel. Am 4. 4. 67 tauchten plötzlich Scharen von Durchzüglern in der Stadt auf. Die letzten Herbstbeobachtungen stammen vom 28. 9. 62 (Talamanca), 3. 9. 65 (E. Pudent) und 15. bzw. 19. 9. 69 (N-Küste Menorcas).

89. *Apus pallidus brehmorum* Hartert

Eigentümlicherweise führte Henrici (1927) den Fahlsegler gar nicht auf und erwähnte auch von der vorigen Art (von der er sogar schrieb, sie lebe auf Formentera in vergleichsweise geringer Zahl) keine Felsbruten. Tatsächlich existieren jedoch überall an den hohen Klippen jener Insel zahlenstarke Kolonien. In manchen fanden sich beide Segler nebeneinander, andere setzten sich ausschließlich aus Paaren der jetzt besprochenen Art zusammen, wie beispielsweise unterhalb des maurischen Wachturmes auf der Pta. Prima, wo alljährlich zwischen 50 und 80 Vögel zu nisten scheinen. 1967 fielen die ersten Ankömmlinge am 14. 4. auf.

90. *Apus m. melba* (L.)

Vom Alpensegler entdeckte v. Jordans (1928) im Juni 1927 einige Brutpaare „an der westlichen Steilküste von Formentera." Ticehurst u. Whistler (1930) sahen am 8. 5. 30 ein Paar auf Ibiza. Am 12. 7. 68 jagte ein einzelner Vogel über den Salinen im S dieser Insel. Nachsuchen am Cabo Falco, dessen schroffe Abhänge die Art vielleicht am ehesten hätten beherbergen können, blieben später erfolglos. Am 28. 9. 62 hielten sich sechs Durchzügler über dem Hafenbecken der Hauptstadt auf. — Im mallorquinischen Nordgebirge nistet die Art den diesbezüglich spärlichen Literaturangaben zufolge an einigen Stellen.

(91.) *Alcedo atthis* subsp.

Im Sept. 65 sahen wir den Eisvogel auf den Pityusen öfter, die beiden ersten Exemplare am 2. 9. in der Nähe von La Sabina. Ob vier Fänglinge aus dem Sumpf von Talamanca bzw. aus dem N Menorcas der Größe nach (Fl. 75—78 mm) eher zu *A. a. ispida* L. oder aber doch zur in S- und O-Spanien brütenden Nominatform gehörten, ließ sich nicht eindeutig entscheiden. — Die einzigen früheren Daten für Ibiza stammen von Erzherzog Ludwig Salvator (1869) sowie von Moreau u. Moreau (1954). Nach Munn erscheint die Art auf Mallorca als Durchzügler und Wintergast nicht selten.

92. *Merops apiaster* L.

Daß der Bienenfresser womöglich auch auf Ibiza brüten könnte, vermutete ich bereits im Sommer 1963, nachdem wir einen Vogel dieser Art am 28. 6. über dem Rio de Sta. Eulalia beobachtet hatten. Ende Juni 68 stießen wir in einer kleinen Sandgrube nahe der Playa Godolá auf ein fütterndes Paar. Den Jungen wurden vor allem große braune Heuschrecken in die Höhle gebracht. Einige Haussperling-Trupps schienen nahe dem Eingang zu der Brutröhre in schmarotzerischer Erwartung auf die beiden Altvögel zu lauern, um ihnen das Futter streitig zu machen, sobald sie rüttelnd anflogen. Über 10 km von diesem Platz entfernt, nämlich in der weiteren Umgebung von Jesus, könnte in jenen Wochen ein weiteres Bienenfresser-♂♀ gebrütet haben, da W. Prünte dort zweimal einem Exemplar begegnete.

Bei einem Trupp von 28 Vögeln, der am 14. 4. 1967 bis zur NW-Küste von Formentera gezogen war, fiel ihre beträchtliche Hemmung auf, den Flug über das offene Meer hinweg (zur gut sichtbaren Küste Ibizas) fortzusetzen: Länger als zehn Minuten kreisten die Bienenfresser mit viel Geschrei über dem Hafen der Insel in Spiralen hin und her, um schließlich doch umzukehren und auf einer Halde zur Rast einzufallen. Lebhafterer Zug fand über Formentera 4 Tage später statt. Schon am 4. 9. 1965 nahm ich auf dem Hochplateau im O von La Mola die geschilderte Zugscheu bei einigen Bienenfressern wahr, die nicht sogleich in Richtung Algerien zu starten wagten, sondern mehrmals bis zum schmalen und flachen Mittelstück der Insel umkehrten.

(93.) *Coracias g. garrulus* L.

Zu einem unerwarteten Termin, nämlich am 28. 6., sahen wir 1963 eine Blauracke im Inneren Ibizas (in den Bergen 4 oder 5 km SW von Sta. Eulalia).

Die Art zieht auf den span. Mittelmeerinseln nur sehr spärlich durch. Ein am 11. 4. 1930 auf Ibiza erlegtes ♂ stellte den einzigen Beleg für ihr Auftreten auf den Pityusen dar (v. Jordans 1933). Eigentliche Sommerdaten fehlten bislang ganz, doch sah Vuilleumier (1963) diesen Vogel schon am 31. 7. in der mallorquin. Albufera.

94. *Upupa e. epops* L.

Zählt der Wiedehopf zu den zehn zahlreichsten Brutvögeln Formenteras, so ist er auf Ibiza zwar in einigen Gegenden ebenfalls eine regelmäßige Erscheinung, insgesamt aber doch viel weniger häufig. Seltsamerweise begegneten Ticehurst u. Whistler (1930) dem Vogel während ihrer Reise nur ganz vereinzelt. Auf der kleinen Insel war er im Febr. noch öfter zu sehen als im April ($z^{II}_{13} = 5{,}8$ gegenüber $z^{IV}_{14} = 2{,}4$). Balzrufe einzelner Vögel hörte ich schon am 19. 2. in der Nähe der Cala Leña (bei S. Carlos) und am 26. 2. nördl. von Javier. Vom 15. 4. 67 an waren auf Formentera hier und da schon fütternde ♂♀ anzutreffen. Vauk (1957) erhob die Frage, ob das regelmäßige Auftreten des Wiedehopfes zur Winterzeit im S Mallorcas etwas Gewöhnliches sei oder nicht. Um die Wende Febr./März sah ich diesen Vogel dort, im Gebiet des früheren Prat, ganz bemerkenswert zahlreich (jedenfalls viel häufiger als im Herbst 62). Im N Menorcas machte sich 1969 im letzten Sept.-Drittel relativ intensiver Durchzug bemerkbar, nachdem sich die Art zuvor auf der gesamten Insel nur sehr selten hatte sehen lassen.

15 Ex. wiesen folgende Maße auf: Fl. 134—150 ($\bar{x} = 142{,}9$), St. 91—105 (97,7), Haube 57—70 (60,8), Schn. 47,2—54,1 (50,1), Nasenl.-Sp. 42,7—48,6 (45,5), L. 21,4—25,5 ($\bar{x} = 22{,}9$) mm. Das Gewicht von 11 Sommervögeln betrug 54—66 ($\bar{x} = 58{,}9$) g. — Gegenüber den von Vaurie (1965) für die Nominatrasse ermittelten Werten sind die Schnäbel der auf den Pityusen seßhaften Wiedehopfe also (entsprechend einer klinalen Variation?) im Durchschnitt 2 oder 3 mm länger, die Gefiedermaße hingegen eher geringer, wenn man bei diesem Vergleich Harterts (1912—21) Angaben heranzieht (Fl. 145 bis 154 mm). Nachdem v. Jordans zunächst ebenfalls eine geringere Fll. der

mallorquinischen Brutvögel angenommen hatte, widerrief er später (1928) diesen Befund.

95. *Jynx torquilla mauretanica* Rothschild; *J. t. torquilla* L.

Die Auskünfte darüber, ob der Wendehals auf den Balearen brütet, waren lange unsicher (v. Jordans 1928, 1933). Im O Ibizas fingen wir Mitte Sept. einige Exemplare. Für Mallorca nannte Goethe (1933) diesen Vogel einen zwar nicht häufigen, aber doch regelmäßigen „Durchzügler vom 9. IX. — Ende X." — Nachdem 1967 am E. Pudent am 14. 4. ein Exemplar in meine Netze geflogen war, beobachtete ich dort während der nächsten Tage noch mehrere. In verschiedenen Gegenden Ibizas waren in jenem Jahr am 20. 4. anhaltend rufende Vögel zu bemerken, an der Cala S. Vincente, halbwegs zw. S. José und der S-Küste sowie in Talamanca. Der aus dieser Feststellung resultierende Verdacht auf Brutvorkommen erhielt eine gewichtige Stütze durch den Fang eines Wendehalses in dem an letzter Stelle genannten Gelände am 6. 7. 68.

Schon im Hinblick auf verschiedene ältere Literaturangaben (Ponseti 1911, Munn 1931) darf als ziemlich sicher angesehen werden, daß die Art auf den drei großen Balearen-Inseln zumindest vereinzelt zur Brut schreitet. Sie führt dort aber offenbar ein besonders verstecktes Leben und ruft vielleicht wegen der geringen Siedlungsdichte nur kurze Zeit.

Entsprach die Fll. der auf den Pityusen gefangenen Durchzügler der Nominatform (84—93 mm), so war das Anfang Juli untersuchte Tier (Fl. 78, Schn. 12,9 mm) noch kleiner, als es für die in Italien sowie auf Sardinien und Sizilien ansässige Rasse (= *tschusii* Kleinschm.) zutreffen würde. Aber nicht nur der Größe, sondern auch der Färbung nach hatten wir es zu der Subspezies aus Algerien und Tunesien zu stellen, die von Munn (1931) bereits auf Mallorca festgestellt wurde.

96. *Calandrella cinerea brachydactyla* Leisler

Auf Formentera imponierte die Kurzzehenlerche (außerhalb der Wälder) als die zur Brutzeit mit Abstand häufigste Vogelart. Auf den schütter begrünten, im Hochsommer nur mit verdorrten Gräsern und Kräutern dünn bestandenen Geröllhängen, den mit braunen Kieseln besäten Steinflächen findet sie einen bestimmten Lieblingsbiotop (auf dem ariden Unterland der Insel $z_{14}^{IV} = 12{,}1$). Aber auch auf Ibiza ist diese Lerche in entsprechendem Gelände überall zahlreich. Dementsprechend schrieb v. Jordans (1914), die Kurzzehenlerche sei „auf Mallorca wohl der gemeinste Vogel, der nirgends fehlt und überall in großer Anzahl anzutreffen ist." Die Ankunft erfolgt im März; ein am Abend des 25. 2. östl. von La Sabina singendes ♂ blieb der einzige frühere Nachweis. Schon Ende Juni oder Anfang Juli halten sich oft 30 oder sogar 40 Vögel zählende Trupps auf den Stoppelfeldern auf. Anfang September ist der Vogel auf den Inseln noch nicht selten, in der zweiten Hälfte dieses Monats begegneten wir ihm allerdings 1969 auf Menorca nicht mehr.

(?) *Calandrella rufescens apetzii* A. L. Brehm

Die beiden Eier, die Henrici (1926) am 20. 5. 24 auf Formentera sammelte und Schönwetter der Stummellerche zuschrieb, blieben bis heute der einzige Hinweis auf ein Vorkommen dieser Art auf den Pityusen.

97. *Galerida theklae polatzeki* Hartert

Der optimale Brutbiotop der Theklalerche unterscheidet sich von dem der Kurzzehenlerche deutlich. Er findet sich vor allem an locker mit Bäumen bestandenen, eventuell heideartigen Stellen, nicht selten auf Dünenresten oder sonstwo auf Sandboden im Inneren der Inseln, an Plätzen, die auch der Triel bevorzugt bewohnt. Daß die Art im O und N Formenteras im Februar noch häufiger zu sehen war als im April ($z^{II}_{13} = 5{,}6$ gegenüber $z^{IV}_{14} = 3{,}2$), mag daran liegen, daß sie im Spätwinter schon überall sang und ganz überwiegend in Paaren auftrat, daß zwei Monate später (z. B. am 15. 4. 67) aber schon Junge gefüttert wurden. Die zweite Brut scheint hauptsächlich Ende Juni oder im ersten Julidrittel auszufliegen. — Die Fluchtdistanz dieser Lerche beträgt oft nur 9—17, nie mehr als 31 ($D_{35} = 15{,}7$) m.

Da einige Vögel, die ich beringte, noch kurzschnäbeliger waren als Harterts Angaben für die Pityusen-Rasse erwarten ließen, seien die wichtigsten Maße und die Gewichte dieser Fänglinge wiedergegeben: Fl. 90 bis 101 ($\bar{x}_{10} = 94{,}7$), St. 53—59 (55,9), Schn. 12,1—14,0 (13,2), L. 22,8—25,9 (24,4), Hkr. 9,9—14,9 mm; Gew. 24,8—35,0 ($\bar{x}_9 = 30{,}8$) g. — Nach Svensson (1970) variiert innerhalb der Nominatform die Fll. bei ♂ von 97—108, bei ♀ von 92—104 mm.[1]

(98.) *Lullula a. arborea* (L.)

Von den Pityusen selbst liegen keine Beobachtungen der Heidelerche vor, doch sah Cuyas Robinson (1969) einige ziehende Exemplare etwa 30 Meilen von Ibiza entfernt über dem offenen Meer gegen Ende der zweiten Maidekade 1966. Es gibt nur wenige frühere Nachweise dieser Art für die Balearen (s. Munn 1928).

(99.) *Alauda arvensis* subsp.

Winters ist die Feldlerche ein äußerst zahlreicher Gast (im Febr. $z^{F}_{13} = 23{,}4$, auf Ibiza sogar $z^{b}_{13} = 42{,}3$, vgl. Abb. 4). Auf den Saatfeldern liegen dann Flüge von bis zu 30 oder sogar 100 Vögeln. Anfang April 67 sah ich keine mehr.

Über die Rassenzugehörigkeit dieser Besucher gibt es nur wenige Unterlagen. Nach Munn (1936) könnte *A. a. cantarella* Bp. ebensooft oder noch häufiger die Inseln besuchen als die Nominatform (vgl. aber v. Jordans 1933).

100. *Hirundo r. rustica* L.

Auf allen vier großen Inseln der Balearen ist die Rauchschwalbe ein verbreiteter Brutvogel. Im Inneren Formenteras war sie im Sommer

---

[1] Anmerkung der Schriftleitung: Abs (Bonn. zool. Beitr. 1963, p. 68—72) gibt für ♂ von *G. th. theklae* eine Fll. von 103,2 ± 0,46, von *polatzeki* 99,9 ± 0,5 mm an. Ähnlich ist der Unterschied nach ihm auch in der Schnabellänge.

1968 auffällig seltener als drei Jahre früher. Daß die ersten Ankömmlinge auf Mallorca vereinzelt bereits im Febr. auftauchen, berichtete Munn (vgl. Jourdain 1927). Vom 19. 2. 69 an sah ich im S und O Ibizas verschiedentlich Einzelvögel, am 25. 2. auf der Nachbarinsel bereits zwei Trupps von insgesamt 21 Ex. Nach diesem Termin war der Art dort ganz regelmäßig zu begegnen, insbesondere auch im S Mallorcas.

(101.) *Hirundo rupestris* Scopoli

Im Febr. fiel die Felsenschwalbe auf den Pityusen als eine fast tägliche Erscheinung auf; als Höchstzahl sah ich am 19. 2. etwa 24 Ex. über den Salinen Ibizas. Die ersten Rauchschwalben jagten meistens gemeinsam mit solchen kleinen Gesellschaften dieser Art. — Den Schrifttumsangaben zufolge gilt sie als ein nicht seltener Brutvogel der Inseln. Merkwürdigerweise haben wir sie auf keiner der früheren Reisen dort festgestellt: Wahrscheinlich ist die Art heute nicht mehr auf den Pityusen ansässig.

102. *Delichon urbica* subsp.

Brutkolonien der Mehlschwalbe existieren seit Jahren in der Stadt Ibiza und in S. Jorge. Vereinzelt nistet der Vogel auch in anderen Ortschaften (westl. von Sta. Eulalia) jener Insel, nicht aber auf Formentera. — 1967 sah ich die erste Mehlschwalbe am 10. 4. über dem Ufer des E. Pudent, 1969 bereits am 25. 2. 3 Ex. (zw. mehreren Rauchschwalben) über den Lachen im S des E. del Peix. Ende August bzw. im Sept. schien die kleine ibizenkische Population schon abgewandert zu sein.

(103.) *Riparia r. riparia* L.

Als einziger Fingerzeig auf die Möglichkeit eines Brutvorkommens der Uferschwalbe auf Ibiza sei hervorgehoben, daß W. Prünte und ich am Abend des 8. 7. 68 2 Ex. im Salinengebiet bestimmten. — Als Erstbeobachtungstermin bzw. als Spätdaten wurden der 9./10. 4. 67 (Fo.) sowie der 28. 9. 62 (Talamanca) und 26. 9. 69 (N-Küste Menorcas) notiert. Mitte Sept. bestand im N des Hafens von Ibiza ein Schlafplatz, der von über 100 Jungvögeln aufgesucht wurde.

(104.) *Oriolus o. oriolus* L.

Vom Pirol blieben ein am 25. 4. bzw. 29. 4. 1930 auf Ibiza geschossenes ♂ und ♀ (v. Jordans 1933) sowie Einzelbeobachtungen von Formentera am 17. und 18. 5. desselben Jahres (Ticehurst und Whistler 1930) die einzigen Bestätigungen seines Durchzugs auf der Inselgruppe.

105. *Corvus c. corax* L.

In den Bergen ist der Kolkrabe zu allen Jahreszeiten eine regelmäßige Erscheinung. In einem Dünengelände an der N-Küste Formenteras fand ich einen Horst in einer Pinie. Gewöhnlich brütet die Art dort nur an den Steilküsten. Dem Bericht Einheimischer zufolge ist sie auf jener Insel stets ziemlich selten gewesen. Auf Menorca erreicht die Siedlungsdichte des Raben augenscheinlich viel beträchtlichere Werte als auf den Pityusen.

(106.) *Corvus c. corone* L.

Der April-Nachweis der Rabenkrähe auf diesem Archipel durch Gosse (1919/20) muß als extreme Ausnahme betrachtet werden.

(107.) *Corvus f. frugilegus* L.

Auch die Saatkrähe wurde bisher nur von Gosse auf den Pityusen angetroffen.

108. *Parus major mallorcae* v. Jordans

Man kann die Kohlmeise als einen für die Bergwälder Ibizas charakteristischen Vogel bezeichnen. In der Sierra de la Mala Costa z. B. imponierte sie neben der Blaumerle als auffälligste Art. Auch außerhalb der Pinarien ist sie auf der kollinen Stufe deutlich häufiger als im kultivierten Flachland (im Febr. $z_3^c = 4,4$ im Vgl. zu $z_{13}^b = 1,8$, wobei ein gleicher Wert im selben Gelände, in der Anbauzone, auch im April erreicht wurde, $z_5^b = 1,9$). Stets überraschte die große Scheu des Vogels. Auf Formentera fehlt er.

Ich verfüge über zu wenig biometrisches und sonstiges taxonomisches Material, um schon etwas Sicheres über die systematische Stellung der Balearenvögel aussagen zu können. Einige Kohlmeisen, die ich 1963 Ende Juni/Anfang Juli bei Sta. Eulalia sowie in Talamanca beringte, hatten eine Fll. von 67—74 ($\bar{x}_{11} = 71,1$) mm. Ihre Schnäbel waren 10,4—11,6 (11,0) mm lang und 4,4—4,8 (4,6) mm dick. Die Gefiedermaße der Tiere scheinen demnach noch etwas geringer zu sein, als aus den Angaben bei v. Jordans (1928) bzw. Ticehurst u. Whistler (1930) hervorgeht. Letzteren Autoren ist nicht zuzustimmen, wenn sie behaupteten, die Färbung jener Insulaner lasse gegenüber der Nominatform im Frühling keine Differenz erkennen. Zwar unterscheiden sich manche Stücke im Felde kaum von mitteleuropäischen, doch fiel mir gerade im Februar besonders auf, daß die weit überwiegende Zahl unterseits sehr bemerkenswert fahl ist, oft mehr oder weniger hell grau statt gelb getönt (weiteres v. Jordans 1970).

(?) *Aegithalos caudatus irbii* Sharpe & Dresser

Zwei Stopfpräparate der Schwanzmeise, die ich 1965 in Ibiza sah, konnten u. U. von Vögeln stammen, die auf die Insel „verdriftet" wurden, zumal diese Rasse in der span. Levante stellenweise verhältnismäßig häufig vorkommt. Den einzigen weiteren Nachweis der Art auf den Balearen erbrachten Thibault und Delattre (Bernis 1969); am 10. 9. 1967 sahen sie bei S. Telmo (Ma.) 3 Ex. in einem Garten.

(—) *Troglodytes troglodytes kabylorum* Hartert

Offenbar fehlt der Zaunkönig doch unter den Brutvögeln der Pityusen. Zwar hob v. Jordans (1933) noch einmal hervor, selbst habe er „ihn auf Ibiza zweimal gesehen und gehört", und Grün sei er ebenfalls von dort bekannt geworden, doch haben wir diese Art nicht ein einziges Mal auffinden können.

(109.) *Turdus viscivorus* subsp.

Wahrscheinlich ist die Misteldrossel nur vereinzelt Wintergast des Archipels. Goethe (1933) bemerkte Anfang des letzten Okt.-Drittels einmal 3 Ex. auf der Cabrera. Moreau u. Moreau (1954) erwähnten die Beobachtung eines einzelnen Vogels auf Formentera am 13. 10. 51. Ich sah einen am 26. 2. 69 im W jener Insel.

(110.) *Turdus pilaris* L.

Am selben Platz, im S des E. del Peix, hielt sich einen Tag früher, also am 25. 2., eine Wacholderdrossel auf. Konkrete Daten über das Auftreten dieser Art auf den Balearen finden sich in den älteren faunistischen Übersichten kaum.

(111.) *Turdus philomelos* subsp.

Die Singdrossel ist in der gesamten Inselprovinz ein äußerst häufiger Durchzügler und Wintergast. Ihm galten sicherlich zur Hauptsache die Fangmethoden der mallorquinischen Landbevölkerung, die v. Jordans (1928) beschrieb. Im Febr. imponierte dieser Vogel im W und N Formenteras (nach der Feldlerche) als die zweithäufigste Art überhaupt (z^{F}_{13} =

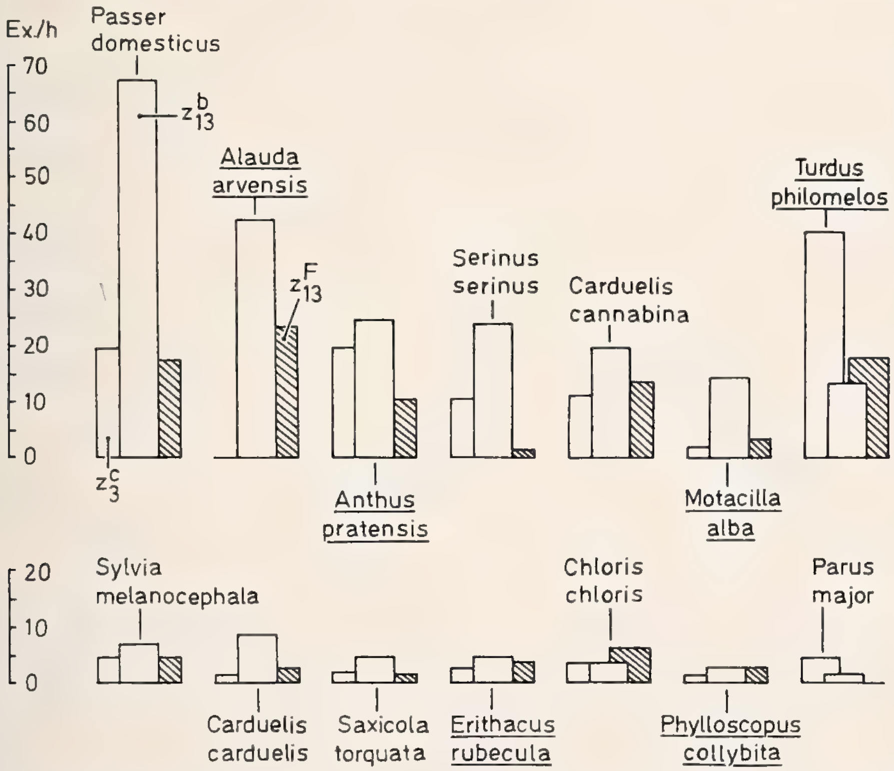


Abb. 4. Relative Häufigkeit von 14 Singvogel-Arten im Flachland (mittlere Säulen), auf den anschließenden Berghängen Ibizas (die linksseitigen Kästchen jedes Einzelhistogramms) sowie im Unterland von Formentera (schraffierte Säulen) im Februar 1969; Wintergäste unterstrichen.

18,0), auf den überwiegend landwirtschaftlich genutzten Flächen des Tieflandes der größeren Nachbarinsel nahm sie zwar in der Abundanzreihe erst den 7. Rang ein, doch war sie absolut auch dort nicht viel seltener ($z^b_{13} = 13,5$). Weiter hanganwärts rasteten aber in jedem Pinien- oder Wacholderbestand mehrere Singdrosseln; hier schienen sie ihren optimalen Winterbiotop gefunden zu haben ($z^c_3 = 40,4$!). Erwähnenswert war die ungewöhnlich große Fluchtdistanz dieser Vögel. Ein stark frequentierter Schlafplatz befand sich im unzugänglichsten, sumpfigsten Abschnitt der Röhrichtbänke von Talamanca. Den Literaturangaben nach erfolgt die Ankunft etwa ab Mitte Oktober. 1967 sah ich einzelne Vögel bis zum 18. 4. (also fast bis zum Ende meiner damaligen Reise).

(112.) *Turdus i. iliacus* L.

Am 24. 2. kurz nach Sonnenuntergang hörte ich Rufe der Rotdrossel in der Nähe von S. Francisco.

(113.) *Turdus torquatus* subsp.

Moreau und Moreau (1954) beobachteten eine Ringdrossel am 29. 10. bei S. Antonio.

(114.) *Turdus m. merula* L.

Im Gegensatz zu der Auffassung, die v. Jordans (1928, 1933) vertrat, gelangten wir zu der Überzeugung, daß die Amsel nicht zu den Brutvögeln der Pityusen gezählt werden kann. Sogar als Wintergast scheint sie auf Ibiza nur spärlich vorzukommen. Lediglich am 19. 2. sah ich je 1 Ex. südöstl. von S. Carlos bzw. am Fluß bei Sta. Eulalia. Gosse (1919/20) begegnete ihr auf diesem Eiland im April etwas öfter.

Die Fll. von 10 ♂, die auf Menorca im Sept. beringt wurden, betrugen 123—132 ($\bar{x} = 127,2$) mm. — Daß sich die spanischen Amseln am Schreckruf deutlich von mitteleuropäischen unterscheiden, fiel schon Goethe (1933) auf. Nach meinen Erfahrungen klingt diese Stimmäußerung bei den Balearenvögeln sehr schnarrend.

(115.) *Monticola saxatilis* (L.)

Vom Steinrötel erwähnte lediglich Jourdain ein vereinzeltes Vorkommen auf Ibiza.

116. *Monticola s. solitarius* (L.)

Die Blaumerle nistet vor allem an schroffen, absolut unzugänglichen Felsabstürzen der Küste. Ticehurst u. Whistler (1930) entdeckten sogar auf Espardell ein Brutpaar. In einigen Revieren, die ich 1963 kennenlernte, hielt sich auch im Sommer 1968 noch ein ♂♀ auf. Wenn Henrici (1926) mitteilte, er habe auf Formentera ein Nest „in halber Höhe der dort ca. 60 m hohen Steilküste“ gesehen, so kann es sich dabei eigentlich nur um eine Stelle gehandelt haben, an der die Art vier Jahrzehnte später weiterhin ansässig war. — Im Frühjahr 67 vernahm ich den ersten Gesang am 18. 4., obschon dieser Vogelart im selben Gelände bereits in den Wochen zuvor nicht selten begegnet werden konnte. Im Herbst 62 hörten wir ein ♂ noch am 26. 9. am Stadtrand Ibizas. Jourdain (1927) erklärte, daß von der Blaumerle auf den Balearen „nur wenige überwintern". Am 17. 2. 69 flüchtete ein ♂ in der Nähe des Flughafens Ibiza vor mir in Obstbäume.

117. *Oenanthe oenanthe nivea* Weigold; *Oe. oe. oenanthe* (L.), *Oe. oe. leucorrhoa* (Gmelin)

Auf Ibiza ist der Steinschmätzer auf allen Höhenstufen ein lokal zahlreicher Brutvogel, z. B. bei Godolá in Strandnähe oder zw. S. Juan Bautista und S. Vicente noch oberhalb des Straßenpasses auf Terrassen und an Meilerstellen auf den Waldhängen. Trotz scheinbar besten Biotopangebots und obschon sie auf Formentera in großer Zahl durchzieht, nistet die Art dort wohl nur sporadisch: Im Sommer 63 entdeckten wir auf jener Insel 1 ♂♀, 1968 keines. Das erste bauende ♂ sah ich am 20. 4. Daß die span. Brutvögel (ähnlich wie Angehörige der nordischen Subspezies) auch oft in Bäumen rasten oder eine Warte beziehen, sei am Rande angemerkt.

Vaurie (1959) stellte die von Weigold 1913 beschriebene Rasse in die Synonymie der Nominatform. Ich möchte die Brutvögel der Pityusen schon deshalb nomenklatorisch abgetrennt sehen, weil sie sich bereits im Felde fast ausnahmslos von *Oe. oe. oenanthe* eindeutig unterscheiden lassen (vgl. auch die Diskussion dieser Frage bei v. Jordans 1928, Niethammer 1957, Ticehurst u. Whistler 1930).

In der ersten Aprilhälfte zogen beide Rassen durch, zuweilen gemischt in lockerem Verband ($z_{12}^{F} = 1{,}0$). In den letzten August-Tagen fielen bereits wieder Neuankömmlinge auf. Schon Ende Sept. scheint der Durchzug wieder auszuklingen, doch verlassen (nach Goethe 1933 sowie Moreau u. Moreau 1954) die letzten Vögel erst in der mittleren Okt.-Dekade die Inseln.

Am 20. und 27. 4. 1910 schoß Hauptmann Polatzek jeweils einen Nordischen Steinschmätzer auf Ibiza. Dieselbe Rasse wies v. Jordans (1914) auf Mallorca nach. Oder sollte es sich bei den erlegten Stücken um *Oe. oe. oenanthoides* Vigors gehandelt haben? Auch Goethe (1933) bekam herbsttags auf der Cabrera relativ langflügelige Exemplare in die Hand.

(118.) *Oenanthe l. leucura* (Gmelin)

Moreau und Moreau (1954) berichteten, daß sie während ihres Aufenthaltes auf Formentera in der ersten Okt.-Hälfte 53 den Trauersteinschmätzer öfter (in Paaren oder zu dritt) beobachteten, ganz ähnlich wie im benachbarten Küstenabschnitt des span. Festlandes während derselben Wochen. Der einzige weitere Nachweis dieser Art für die Balearen stammt von Neubaur (briefl. an v. Jordans): Er sah sie im Mai 1962 auf Mallorca „durchaus eindeutig".

119. *Saxicola torquata rubicola* (L.)

Das Schwarzkehlchen ist einer der für Ibiza besonders kennzeichnenden Brutvögel, der in kaum einer Gegend ganz fehlt, oft auch auf fruchtbaren Flächen brütet und im Sumpfgebiet von Talamanca sogar eine ungewöhnlich hohe Siedlungsdichte erreicht. Ein dort am 30. 6. 63 beringtes ♂ fing ich am 16. 9. 65 an Ort und Stelle wieder. Auf Formentera sah ich die Art nur im Winter, aber auch dann noch, in der zweiten Febr.-Hälfte, war sie dort deutlich seltener als in den landwirtschaftlich genutzten Ebenen der Nachbarinsel ($z_{13}^{F} = 1,4$ gegenüber $z_{13}^{b} = 4,7$ bzw. $z_{3}^{c} = 2,0$ als entsprechende Indexwerte von Ibiza, wo sich im April eine etwas niedrigere Ziffer für die relative Häufigkeit der Art ergab, nämlich $z_{5}^{b} = 3,8$).

Der erste Gesang war am 19. 2. zu vernehmen, von diesen Termin an ziemlich regelmäßig. Mehrere ♂ behaupteten in diesen Wochen auf Ibiza feste Reviere. Hier, aber auch auf Formentera waren viele bereits im Febr. fest verpaart: Die „Verlobung" der Vögel erfolgt also zweifellos nicht selten schon vor Beginn ihrer Rückwanderung in die Brutheimat. Während der Winterreise bestimmte ich auf den Balearen von 111 Ex. die Geschlechtszugehörigkeit: Die Relation ♂ : ♀ betrug annähernd 4:3. Allerdings halten sich die ♂ meistens an exponierteren Stellen auf, so daß die ♀ leichter übersehen werden können, wenn man nicht intensiv auf sie achtet.

In einer Serie von Brutvögeln, die ich auf jener Inselgruppe untersuchte, ließ sich bezüglich der Maße kein wesentlicher Geschlechtsdimorphismus feststellen: Fl. ♂ ad. 64—71 ($\bar{x}_{21} = 67,5$; $s = 1,84$), ♀ ad. 64—68 ($\bar{x}_{9} = 65,7$), bei Ex. im Jugendkleid 64—69 ($\bar{x}_{55} = 66,2$) mm; tatsächlich registrierte Gesamtvariation also 64—71, theoretische Grenzen 61,6—71,4 mm ($\bar{x}_{85} = 66,5$; $s = 1,63$). Ad. wogen 12,8—16,0 ($\bar{x}_{16} = 14,6$), juv. 11,1—16,2 ($\bar{x}_{27} = 13,7$) g. Aus beiden Altersgruppen ergibt sich ein Durchschnittsgewicht von $\bar{x}_{43} = 14,0$ g.

(120.) *Saxicola rubetra* (L.)

Das Braunkehlchen brütet nicht auf den Pityusen. 1967 lernte ich es vom 13. 4. an als recht zahlreichen Durchzügler kennen; bis gegen Ende des zweiten Monatsdrittels traten dreimal so viel ♂ wie ♀ auf und offenbar nur ganz ausnahmsweise schon angepaarte Vögel. König (1960) beobachtete ein ♂ am 12. 4. bei S. Antonio; Gosse (1919/20) nannte dasselbe Datum als Ankunftstermin. Im Sept., im mittleren und letzten Monatsdrittel, war die Art vergleichsweise spärlich anzutreffen.

(121.) *Phoenicurus ph. phoenicurus* (L.)

Was ich über das Auftreten der vorigen Art schrieb, gilt ganz ähnlich auch für den Gartenrotschwanz, nur daß er in beiden Zugzeiten viel zahlreicher ist, vor allem auch im Frühling. Die erste Beobachtung datiert vom 11. 4. Die ♂ traten zunächst noch stärker in der Überzahl auf als beim Braunkehlchen. Der Durchzug der Geschlechter weist anscheinend eine sehr beträchtliche Asynchronie auf. Im Mai sahen Ticehurst u. Whistler (1930) fast ausschließlich ♀, das letzte am 17. 5. Wenn König (1960) vermutete, der Gartenrotschwanz könnte vereinzelt auf Ibiza brüten, so möchte ich diesem Verdacht unbedingt widersprechen. Im Sommer war die Art dort nie zu sehen. Im Herbst fielen mir die ersten Vögel am 23. 9.

62 (S. Antonio), 29. 8. 65 (Playa Pujols) und 19. 9. 69 (Salines des Velles) auf.

(122.) *Phoenicurus ochruros* subsp.

Der Hausrotschwanz kann als mäßig häufiger Durchzügler und Wintergast der Pityusen bezeichnet werden. Die einzigen konkreten Daten von jenem Archipel teilten Moreau u. Moreau (1954) mit; sie sahen 1953 den frühesten Ankömmling auf Formentera am 9. 10. und zitierten ein entsprechendes Datum Goethes von Mallorca, nämlich den 18. 10. 32. In der zweiten Febr.-Hälfte war die Frequenz der Begegnungen mit dieser Art auf Ibiza größer als auf Formentera (z_{13}^{b} = 1,4 z_{3}^{c} = 1,2 im Vgl. zu z_{13}^{F} = 0,5). Der Hausrotschwanz scheint die Inseln meistens im Laufe des Monats März wieder zu verlassen. Im April sah ich ihn nur einmal, und zwar am 15. 4. 67 am Hang nördl. des E. Pudent. Auf Mallorca traf v. Jordans (1924) das letzte Exemplar am 19. 4.

123. *Luscinia m. megarhynchos* C. L. Brehm

Auf Ibiza, nicht aber auf Formentera brütet die Nachtigall an einigen Stellen. In der Nähe des E. Pudent beobachtete ich 1967 am 9. 4. den ersten Durchzügler und fing dort am 12. und 16. 4. ein ♂ bzw. ♀. Gesang war auf der größeren Nachbarinsel vom 17. 4. an zu vernehmen. Auf Menorca imponierte der Herbstdurchzug 1969 als ganz überraschend stark; während einer Exkursion durch das öde Berggebiet im N von Las Ferrerías am 23. 9. fiel uns die Nachtigall als die mit Abstand häufigste Singvogelart auf. Das letzte Ex. sah ich auf jener Insel genau eine Woche später.

Den Maßen nach waren 20 Fänglinge der Nominatrasse zuzuordnen: Fl. 79—87 ($\bar{x}$ = 82,9), St. 62—68,5, Schn. 12,4—14,5, Nasenl.-Sp. 8,2—9,5 mm. Fast alle diese Vögel wiesen eine ausgeprägte, sehr an Sprosser erinnernde Wölkung des Brustgefieders auf. Ihr Gew. betrug 18,1—29,5 (einmal 31,2; $\bar{x}_{20}$ = 24,1) g. Peltzer (1954) ermittelte bei 22 Exemplaren, die er im April in S-Spanien untersuchte, deutlich niedrigere Werte, nämlich 15—24 ($\bar{x}$ = 19,7) g.

(124.) *Luscinia svecica cyanecula* (Meisner); *L. s. svecica* (L.)

Zwischen dem 7. und 20. 4. 67 sah ich das Weißsternige Blaukehlchen auf den Pityusen sechsmal; wiederholt hielten sich 2 Ex. zusammen in den *Salicornia*-Beständen am E. Pudent auf. Der gleiche Biotop wurde von den Vögeln in den Salinen Ibizas bevorzugt. Die Art zieht im Frühjahr offenbar ziemlich regelmäßig durch. Die Herbstreise führt sie anscheinend vor allem während der zweiten Sept.-Hälfte über die Balearen hinweg (8 eigene Beob.-Daten bzw. Fänglinge aus dem S Mallorcas, dem N Menorcas und von Ibiza zw. dem 14. 9. und 2. 10.).

Vom Rotsternigen Blaukehlchen beobachteten Ticehurst und Whistler (1930) auf den Pityusen zwei bzw. ein Ex. am 9. und 10. 5. 1930.

(125.) *Erithacus r. rubecula* (L.)

Im Febr. gehörte das Rotkehlchen zu den häufigen Gästen aus der kontinentalen Vogelwelt (auf Ibiza $z_{13}^{b} = 4{,}6$, im N und W der kleineren Nachbarinsel $z_{13}^{F} = 3{,}8$). 1967 sah ich die Art noch bis zum 18. 4. regelmäßig auf Formentera; im Herbst 69 fing ich das erste Ex. im N Menorcas am 24. 9., und nach diesem Datum machte sich dort schon bald ein ziemlich lebhafter Einflug bemerkbar.

(126.) *Cettia cetti salvatoris* v. Jordans

Obschon Brutvogel der beiden größeren Balearen-Inseln, zieht der Seidensänger auf den Pityusen vielleicht sogar nur ziemlich spärlich durch. Im Sumpf von Talamanca hielt sich am 26. 9. 62 und 2. 4. 67 je ein Vogel auf. Weitere Beobachtungen von Ibiza finden sich nur bei v. Jordans (1933): Er begegnete der Art auch sommertags, und zwar am 21. und 25. 6. im NW der Stadt sowie „auf dem Wege nach Sta. Eulalia". Daß der Vogel regelmäßig in jenem ihm sicherlich zusagenden Gelände nistet, halte ich für unwahrscheinlich. Auf den Salicornia-Flächen bzw. in einem Röhrichtstreifen zw. C'an Pastilla und Arenal/Ma. sangen schon Ende Febr./Anfang März mehrere Vögel dieser Art.

Da weder Hartert u. Steinbacher (1932—38) noch Vaurie (1959) die Validität der Balearenrasse anerkannten, seien die Maße von 16 relativ frisch vermauserten Vögeln mitgeteilt, die ich im Gelände des ehemaligen Prat bzw. an den Salines des Velles beringte: Fl. 53—60 ($\bar{x} = 56{,}9$), bei 9 ♂ 58—60 und bei 7 ♀ 53—56, St. 52—61 (57,0), Schn. 10,5—13,0 (11,9), Nasenl.-Sp. 7,3—8,4 (7,9), L. 18,7—20,9 mm. Die Fl.-Maße korrespondieren also recht genau mit denjenigen, die v. Jordans (1924) für mallorquinische Exemplare angab (10 ♂ 58—63, 2 ♀ 53 u. 56 mm). Die von mir untersuchten ♂ waren sogar noch etwas kleiner. Dasselbe gilt für die Schnabellängen. Die Größendifferenz gegenüber der Nominatform ist demnach beträchtlich. Für diese nannten Dementjew u. Gladkow (1969) als Fll. von ♂ 58—66 und für ♀ 54—60 ($\bar{x}_8 = 62{,}1$ bzw. $\bar{x}_3 = 58{,}7$) mm. — Als Gew. ermittelte ich 8,8—12,8, einmal (im Febr.) 14,2 ($\bar{x}_{14} = 11{,}1$) g.

127. *Locustella luscinioides* Savi

Der erste Nachweis des Rohrschwirls von den span. Mittelmeerinseln stammt aus dem Sommer 1930, als Jourdain und Munn seinen Gesang in der Albufera vernahmen (Munn 1931; s. auch v. Jordans 1933). Bannermann (1954) kommentierte die Beobachtungen dieser Vogelart durch Munn: „... he included it in his List of the Balearic Islands in square brackets, as not certainly identified." Und so findet sich auch auf der von Voous (1962) gezeichneten Verbreitungskarte neben den Balearen ein Fragezeichen. Zumindest für Ibiza ließ es sich durch eine bestimmte Brutareal-Markierung ersetzen.

In Talamanca nisteten in den vor sieben Jahren noch ausgedehnten, inzwischen aber bereits zum größten Teil trocken gelegten Feldern, die von hüft- oder brusthohen Binsen bestanden und von Gräben mit zumindest 3 oder 4 m langem, wegen des dicht dazwischen eingeflochtenen Seggengehälms nahezu undurchdringlichen Röhrichtstreifen abgeteilt wurden, sowohl 1963 als auch noch 1967 einige ♂♀, vielleicht nur drei oder vier. Im Sommer 1968 stellten wir die Art nicht mehr fest. — Die Ankunft scheint ziemlich zeitig zu erfolgen; als ich dieses Gebiet 1967 am 2. 4. erstmals besuchte, sangen dort schon 2 oder 3 ♂. Ließen sie sich im Frühjahr fast den ganzen Tag über vernehmen, so waren sie Ende Juni und Anfang Juli 1963 nur noch etwa ab 20 Uhr zu hören; die Vögel begannen damals einigermaßen pünktlich zehn Minuten vor Sonnenuntergang mit dem Schnurren, regelmäßig etwas früher als der Gesang des Drosselrohrsängers einsetzte.

An diesem Platz hing 7mal ein Rohrschwirl in unseren Netzen. Die Maße der Fänglinge fügten sich gut in die von Williamson (1960) angegebenen Grenzen: Fl. 65—70 ($\bar{x}$ = 67,9), St. 52—61 ($\bar{x}$ = 56,2), Schn. 12,0—13,4 (12,7, also rel. klein), Nasenl.-Sp. 7,4—9,1 (8,48), L. 20,4—22,2 mm. Die Gewichte betrugen 12,2—14,5 ($\bar{x}$ = 13,9) g.

(—) *Lusciniola m. melanopogon* (Temm.)

Der Mariskensänger, ein „häufiger Bewohner der Albufera" (Jourdain 1927; v. Jordans briefl.), fehlt auf Ibiza.

128. *Acrocephalus a. arundinaceus* (L.)

Wie vom Rohrschwirl, so ist auch vom Drosselrohrsänger eine kleine Population auf dieser Insel heimisch. Die Fangergebnisse aus Talamanca (aber auch der allgemeine Eindruck) legten nahe, daß der dortige Bestand ungefähr doppelt so groß wie der des Schwirls sein könnte, während ungefähr achtmal häufiger Teich- als Drosselrohrsänger in den Netzen hingen. Schon am 20. 4. fing ich ein ♂. — Zwei Nachweise aus der Umgebung Sta. Eulalias im Mai 1930 waren die einzigen früheren Feststellungen von den Pityusen.

Wir haben auf Ibiza 12 Ex. untersucht: Fl. 89—98 ($\bar{x}$ = nur 92,9; s = 3,09), St. 69—81 (74,5), Schn. 16,6—20,3 (18,6), Nasenl.-Sp. 11,8—14,7 ($\bar{x}$ = 13,1) mm; Gew. 22—35 ($\bar{x}$ = 28,1) g. Vaurie (1959) gab für die Nominatform als Flügellänge etwa 92—103 und als Steuerl. 74—83 mm an, also höher gelegene Maße. Die ibizenkischen Stücke waren vielleicht auch ein wenig leichter als die von Kluz (Williamson 1960) gewogenen.

129. *Acrocephalus s. scirpaceus* (Herm.)

Daß der Teichrohrsänger (heute noch) außer im N des Hafens der Stadt und in einigen wenigen ♂♀ am Unterlauf des Rio de Sta. Eulalia auch anderenorts auf Ibiza als Brutvogel auftritt, halten wir für unwahrscheinlich. Erwähnt werde die Kontrolle eines in Talamanca am 29. 6. 63

ad. beringten ♂ (Madrid K 15422) in der Nähe des Fangplatzes am 6., 7. und 8. 7. 68; es wurde zumindest 6 Jahre alt.

Schon am 10. 4. 1967 sangen in Talamanca 2 ♂. Die Brutzeit scheint erst im Juni zu beginnen, was Hartert (1927) auch für S-Marokko angab. Auf Ibiza sahen wir in der ersten Julihälfte viele Junge, die erst kürzlich das Nest verlassen hatten. Einzelne ♀, die wir Anfang Juli markierten und wenig später kontrollierten, hatten in der Zwischenzeit den Brütebauch weitgehend verloren und die Mauser des Scheitelgefieders abgeschlossen. Nach Mitte Juli flaute auch der Gesang der ♂ fast vollständig ab.

Über die Fll. einer Serie von 60 alten Fänglingen aus den Sommermonaten orientiert Abb. 5. Die ibizenkischen Brutvögel waren im Durchschnitt etwas kleiner als mitteleuropäische: Fl. bei 19 ♂ 63—68 ($\bar{x}$ = 64,8; s = 1,82), bei 21 ♀ 61—67 ($\bar{x}$ = 62,7), bei 17 juv. Ex. 61—68 ($\bar{x}$ = 63,6) mm; St. bei 60 ad. Stücken aus dem Sommer 47—57 ($\bar{x}$ = 51,5, bei den ♂ 53,2, bei den ♀ 50,0), Schn. 11,7—14,6 (13,1), Nasenl.-Sp. 8,1—9,4 (Extrem 9,9; $\bar{x}$ = 8,8), L. 20,4—22,5 (21,5) mm. 20 Herbstdurchzügler, die wir im Sumpf von Talamanca und auf Menorca fingen, besaßen demgegenüber im Mittel

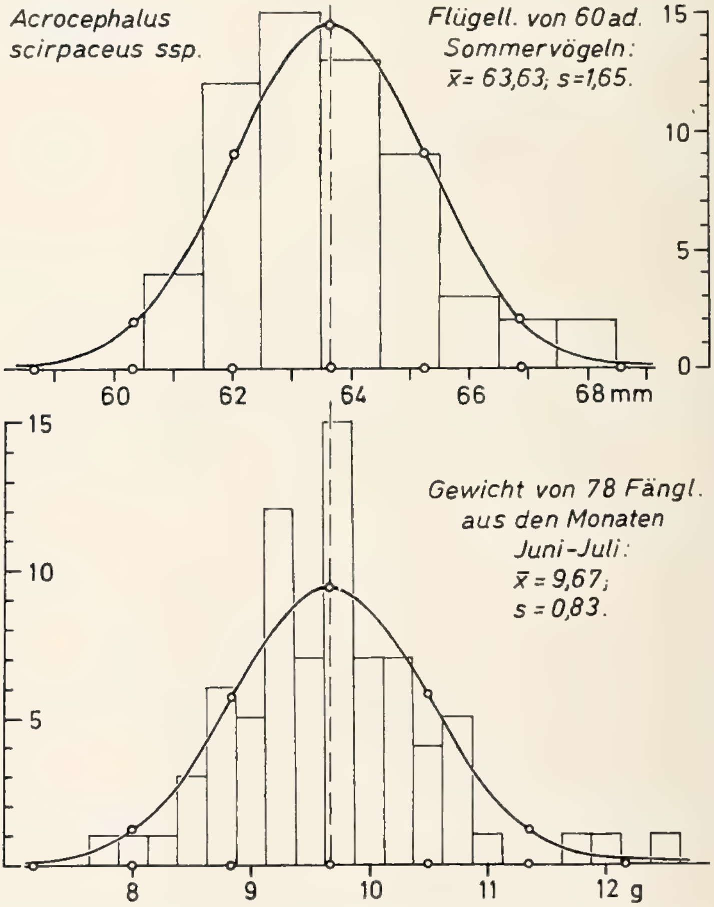


Abb. 5. Häufigkeitsverteilung der Flügellängen und Gewichte von Teichrohrsängern, die zur Brutzeit im Sumpf von Talamanca beringt wurden.

größere Flügelmaße ($\bar{x} = 66{,}1$; $s = 1{,}44$, theoret. Grenzen 61,7 und 70,3 bei einer empir. Streuung zw. 63 und 68 mm). Mehr als zehn Prozent der Sommervögel hatten eine Flügellänge, die sich unterhalb des für die Herbstindividuen errechneten theoret. Minimums befand. — Zum Vergleich seien die Größen-Angaben referiert, die Dementjew u. Gladkow (1969) für die Fll. machten: ♂ 65,6—70,6 und ♀ 63,8—67,7 ($\bar{x}_{17} = 67{,}6$ bzw. $\bar{x}_6 = 66{,}3$) mm.

Sicher spiegelt sich in diesen Zahlen auch der Einfluß der Großgefiederabnutzung wider. Dennoch waren wir zunächst geneigt, die auf Ibiza seßhafte Population als Subspezies zu benennen, und zwar weniger wegen ihrer relativ geringen Größe als vielmehr im Hinblick auf die ziemlich grau wirkende Tönung des Gefieders, die bei allen Brutvögeln auffällig hervortrat. Vielleicht sind die beschriebenen Differenzen gegenüber der Nominatform aber doch zu subtil, um auf ihnen die Abtrennung einer eigenen Rasse zu begründen.

78 Fänglinge aus dem Juni und Juli wogen zwischen 7,8 und 12,5 ($\bar{x} = 9{,}7$) g; als theoret. Grenzen der Gewichtsvariation ergaben sich 7,2 und 12,2 g ($s = 0{,}83$). Das Durchschnittsgewicht von 16 Ex. aus der 2. Sept.-Hälfte lag mit 11,4 (9—15) g deutlich darüber.

(130.) *Acrocephalus schoenobaenus* (L.)

Diese Art zieht im westl. Mittelmeerbecken offenbar nur sehr selten durch. Auf Ibiza sah Gosse (1919/20) den Schilfrohrsänger einmal, ich fing dort am 20. 4. 67 ein ♀.

(131.) *Acrocephalus paludicola* (Vieill.)

Im selben Gebiet, in Talamanca, wurde am 26. 9. 62 und 16. 9. 65 je ein Seggenrohrsänger beobachtet bzw. gefangen. Die Daten fallen mitten in die Zugzeit dieses Vogels, von dem unklar ist, ob er zu den auf den Balearen ansässigen Arten gezählt werden darf.

Wie v. Jordans (1928), so zitierte auch Bannerman (1954) die Beobachtungen Munns, die ihn 1927 zu der Annahme führten, der Seggenrohrsänger sei in der Albufera bei Alcudia Standvogel: „Occurs rarely in Majorca, where it is probably resident." Die Beobachtung eines Vogels am 22. (oder 25?) Mai kann aber nicht ohne weiteres als Indiz für ein Brutvorkommen gewertet werden.

(132.) *Hippolais polyglotta* (Vieill.)

Über einige Beobachtungsdaten vom Orpheusspötter, die wir in der letzten Sept.-Dekade 62 auf Ibiza notierten, wurde schon berichtet (Mester 1963). Eine weitere Feststellung betrifft Formentera und stammt vom 11. 4. 58 (Coates und Johnson 1960).

Die Art scheint auf dem Zuge die Balearen doch bloß relativ spärlich zu berühren; wir konnten keine neueren Nachweise sammeln. Detflesen (1957/58) sah im April Orpheus- oder Gelbspötter im W Mallorcas, jedoch gelang es ihr nicht, zu einer sicheren Artdiagnose zu kommen.

(133.) *Sylvia atricapilla* subsp.

Die Mönchsgrasmücke (*S. a. pauluccii* Arrigoni) brütet auf Mallorca und Menorca, sehr wahrscheinlich aber nicht auf den Pityusen. Allerdings schrieb v. Jordans (1933), er habe sie „während der Brutzeit sowohl auf Ibiza wie auf Formentera festgestellt", doch könne zutreffen, daß die Art dort „nicht so häufig ist" (vgl. auch Moreau u. Moreau 1954). — Im Febr. sah ich diese Grasmücke auf den Pityusen verhältnismäßig oft, vor allem in der fruchtbaren Ebene im N des Hafenbeckens von Ibiza ($z_{13}^{b} = 0{,}9$). Der Abzug erfolgt wohl zur Hauptsache im März. Während meiner Frühjahrsreise fing ich südl. des E. Pudent am 13. 4. ein ♂ der Nominatform, begegnete damals der Art aber kein weiteres Mal.

(134.) *Sylvia borin* (Bodd.)

In der Nähe des gerade genannten Sees sah ich eine Gartengrasmücke am 29. 8. 65 und fing ich einzelne am 4. 9. 65 sowie am 17. 4. 67. Über weitere Beobachtungen von den Pityusen kann ich nicht berichten. An der N-Küste Menorcas wurden in der zweiten Sept.-Hälfte von dieser Art 16, von voriger aber nur 3 Ex. beringt (wohingegen die Dorngrasmücke im selben Gelände gar nicht festgestellt wurde).

Auf den span Mittelmeerinseln ist die Verbreitungssituation der Gartengrasmücke anscheinend etwa die gleiche wie bei der vorigen Art. Wenn jedoch beispielsweise Jourdain (1927) über die Mönchsgrasmücke schrieb, sie sei ein „allgemein verbreiteter Sommervogel, nistend in Brombeer- und Myrtendickichten", so ist die Gartengrasmücke sicherlich viel seltener, wenn überhaupt brütend, und es bedarf durchaus der Bestätigung, ob sie auf Mallorca und sogar Menorca heimisch ist. Die Angaben, die Munn 1927 für das Chamberlinsche Werk zusammenfaßte, zitierte v. Jordans (1928: „Occurs most frequently on migration, and nests but rarely on Mallorca"), drückte dann aber seine berechtigten Zweifel an diesen Behauptungen aus. Konkret hatte Munn früher (1925) über den Fund eines von 4 Jungen besetzten Nestes am 4. 7. 1923 berichtet. Hierbei würde es sich um einen der südlichsten Brutplätze der Gartengrasmücke auf europ. Boden handeln.

(135.) *Sylvia c. communis* (Latham)

Auf Formentera zog die Dorngrasmücke im April relativ häufig durch. Die erste Beobachtung fiel auf den 8.; vom 14. 4. 67 an trat die Art zahlreicher in Erscheinung. Als Herbstdatum aus dem selben Gebiet sei der 1. 9. 65 genannt. Moreau u. Moreau (1954) erwähnten von Ibiza mehrere Feststellungen zwischen dem 16. und 23. 10.

(?) *Sylvia c. curruca* (L.)

Coates und Johnson (1960) nahmen in ihre Liste der auf Formentera angetroffenen Vögel auch die Klappergrasmücke auf, versahen den Nachweis (am 23. 4. 1958) allerdings mit einem Fragezeichen. Bernis u. a. (1958) sowie Mayaud (1958) hoben hervor, daß man die sporadischen Feldbeobachtungen dieser Art, die bisher von den Balearen vorliegen, wie alle Feststellungen von der iberischen Halbinsel oder aus NW-Afrika, mit beträchtlichem Vorbehalt, wenn nicht mit Skepsis betrachten müsse. Zuverlässig wirkende Daten aus dem N Mallorcas, nämlich den 14. 4. und 16. 4. 1967, teilte Parr (1968) mit.

136. *Sylvia m. melanocephala* (Gm.)

Als offenbar euroyöker Art ist der Samtkopfgrasmücke auf den vier großen Inseln der Balearen nahezu überall, in ziemlich unterschiedlichen Biotopen zu begegnen. In kaum einem Terrain scheint sie ganz zu fehlen; v. Jordans (1914) führte diesen Vogel auch für die höheren Lagen des mallorquinischen Randgebirges auf. Wir sahen ihn am Gipfel des Mt. Torro als häufigste Art. Wintertags trat diese Grasmücke auf Ibiza in den landwirtschaftlich bearbeiteten Distrikten noch zahlreicher in Erscheinung als auf den Terrassen der Bergwälder oder etwa auch auf Formentera ($z_{13}^{b} = 7{,}2$ gegenüber $z_{3}^{c} = 4{,}4$ und $z_{13}^{F} = 4{,}3$). Dennoch ist unklar, ob wesentliche Zugbewegungen auf der Inselgruppe stattfinden. — Auch in der zweiten Sept.-Hälfte war noch vereinzelt Gesang zu vernehmen. Gegen Ende Febr. zeigten die ♂ häufig Balzflüge, und ein großer Teil der Vögel war um diese Jahreszeit schon verpaart.

Auffällig oft verzehrten Samtkopfgrasmücken etwas aus der Mitte von Mandelblüten. Allem Anschein nach suchten die Vögel Nektar. Sie turnten dabei hoch in den Wipfeln der noch unbelaubten Bäume umher. (Ich beringte im Febr. aber auch eine Mönchsgrasmücke, deren Kehlfedern dicht mit gelben Pollen bestäubt waren.)

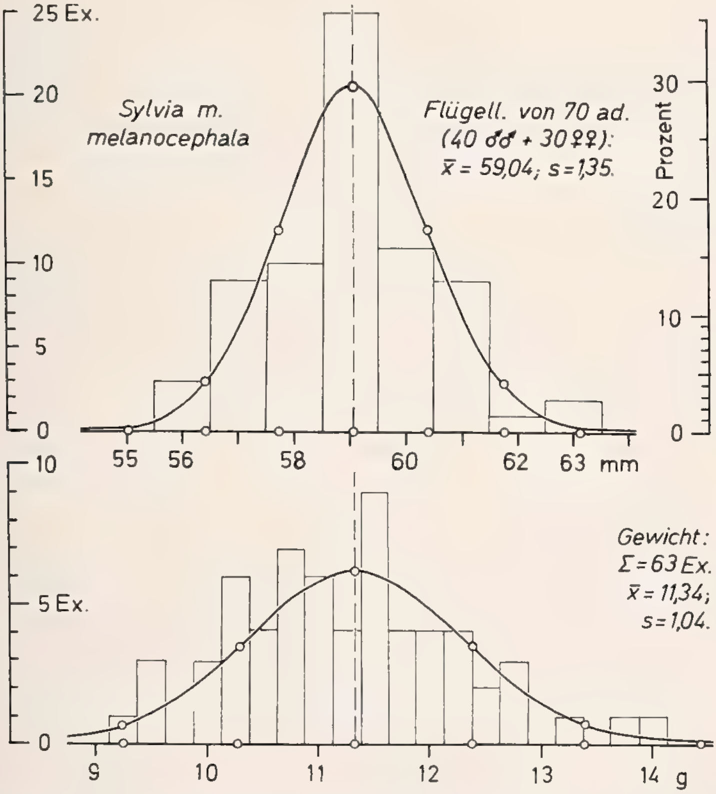


Abb. 6. Variation der Flügellängen und Gewichte von 70 bzw. 63 adulten Fänglingen der Samtkopfgrasmücke.

]

Auf den Balearen wurden von uns 70 alte sowie 9 junge Fänglinge gemessen und gewogen: Fl. ad. 56—63 ($\bar{x}$ = 59,0; s = 1,35, theoret. Grenzen 55,0 und 63,1 mm, s. Abb. 6), St. 55—65, einmal 70 ($\bar{x}$ bei den ♂ 60,8, bei den ♀ 59,0), Schn. 10,4—12,5 (11,3), Nasenl.-Sp. 7,1—8,6 (7,8), L. 18,4—21,8 ($\bar{x}$ = 19,8) mm; Geschlechtsunterschied der Fll. nur gering, $\bar{x}$ = 59,4 bei 40 ♂ gegenüber 58,9 bei 30 ♀. Von 9 juv. der Fl. 56—60 (58,0), das Steuer 57—61 (59,5), der Schn. 10,8—11,7 (11,2) mm. Gew. von 78 Ex. 9,3—14,0 ($\bar{x}$ = 11,3; s = 1,04, theoret. Grenzen 8,2—14,4) g. — Die von uns ermittelten Gefiedermaße stimmen bezüglich der Extreme sehr genau mit den von Witherby (1952) angegebenen Zahlen überein. Williamson (1964) fand bei 200 Angehörigen dieser Rasse etwas kleinere Werte (Fl. $\bar{x}$ = 57,5; s = 1,72, theoret. range 52—63 mm). Als Durchschnittsgewicht von 18 Samtkopfgrasmücken aus S-Spanien ergeben sich aus Peltzers (1966) Notizen 10,9 g. Über Maße ostmediterraner, saharischer und kanarischer Samtkopfgrasmücken vgl. Niethammer 1963.

(137.) *Sylvia c. cantillans* (Pall.)

Am 1. 9. 65 fing ich auf Formentera eine dj. Weißbartgrasmücke, ebenso am 20. 9. 69 im N Menorcas.

Auf der südlichsten Balearen-Insel wurde die Art schon einmal vor rund fünfzig Jahren festgestellt, und zwar von Gosse (1919/20) am 19. 4. Weitere Nachweise sind von den Pityusen nicht bekannt, doch tritt der Vogel im Frühjahr offenbar nicht selten auf den span. Mittelmeerinseln auf: Der Literatur läßt sich für Mallorca und für die Kolumbreten eine Reihe von Daten entnehmen, die zwischen dem 8. und 28. April liegen. Als durchschnittl. Durchzugstermin ergibt sich daraus der 17. oder 18. 4. (n = 17); Bernis und Castroviejo (1968) sahen auch am 21. 5. 1964 noch eine Weißbartgrasmücke auf dem zuletzt genannten Archipel.

(138.) *Sylvia c. conspicillata* (Temm.)

Je eine Brillengrasmücke (für die es bis jetzt von den Balearen nur ganz vereinzelte Belege gibt) beobachtete ich am 23. 9. 62 auf den Hügeln südl. der Bucht von S. Antonio sowie am 8. 4. 67 auf einem ziemlich dicht mit Sabinen bestandenen Hang im N des E. Pudent.

139. *Sylvia sarda balearica* v. Jordans

Henrici (1926) beschrieb den Biotop der Sardengrasmücke sehr eingehend und kennzeichnete ihn durch die „tieferen Bergabhänge", die „mit Steinen übersäten Halden, auf denen vor allem ... *Pistacia lentiscus* mit einzelnen Gräsern und kleineren Büschen wächst, untermischt mit *Smilax aspera, Asparagus acutifolius, Phyllrea olea* usw". Auch nach unserer Erfahrung scheint der bevorzugte Aufenthalt des Vogels auf den Geröllhängen mit lichtem und nur niedrigem Baumbestand, aber verhältnismäßig dichtem Unterholz zu liegen (wie auf den öden Halden zw. El Ram und Pta. Rotja auf Formentera oder in den Bergwaldungen südl. der Cala Vadella oder auch der C. Espart auf Ibiza). — In diesem Zusammenhang werde erwähnt, daß wir auf Espardell zwei fütternde Sardengrasmücken-Paare als einzige Singvögel antrafen; das dortige Monotopschema entsprach bezüglich der Bestockung des mit Steinen der verschiedensten Größe überschütteten Bodens dem gerade skizzierten. Kleine Eilande bieten diesem Endemiten also offenbar noch gute Lebensbedingungen. Auf der Dragonera wurde er schon von v. Homeyer (1862, 1864) angetroffen, und v. Jordans (1913) führte die Art außer für diese Insel auch für die Cabrera auf. Nicht selten war dem Vogel auch im SW Formenteras in den streifenförmigen Wacholderbeständen, in die öfter ein paar Kiefern eingestreut sind, zu begegnen, in Geländestücken, die zumeist auch den Triel beherbergten. Wenn Henrici (a.a.O.) jedoch unter Hinweis auf die Feststellungen Hausmanns auf Sardinien für die Balearen unterstrich, daß „der Sardensänger niemals in der Ebene oder auch nur in den von jenen Hügelzügen gebildeten Tälern sich zeige", dann muß eine charakteristische Ausnahme von dieser Regel hervorgehoben werden: Sowohl auf Ibiza als auch auf Formentera brüten alljährlich einige Paare in relativ ausgedehnten Quellerbeständen, die nur hier und da mit Binsenbulten untermischt sind. Auf der vielleicht 500 m langen Sumpffläche im SO-Winkel des E. Pudent ließen im Frühjahr 67 regelmäßig 3 ♂ den etwas klappernden Gesang vernehmen. Begleitvögel waren dort lediglich die Schafstelze, in den Salinen Ibizas außerdem das Schwarzkehlchen und der Zistensänger. Ein weniger typischer Biotop wird wahrscheinlich von dem Gebüsch auf den Sanddünen gebildet, wie sie sich im N Formenteras finden.

Die Brutzeit setzt etwa Mitte April ein (Henrici 1926). Schon am 5. 5. sah v. Jordans (1928) flügge Jungvögel. Dieser Autor vermutete drei Bruten, zumal er auf Formentera noch am 21. 6. ein fütterndes ♀ angetroffen hat. Im S Ibizas zeigte mir W. Prünte am 9. 7. 1968 ein Nest, das 30 cm hoch in *Salicornia*-Gestrüpp stand und aus dem drei Junge entschlüpften, ehe sie zur Beringung gegriffen werden konnten. Anscheinend unterliegt die Bestandsdichte von Jahr zu Jahr nicht unbeträchtlichen Schwankungen; im Febr. 1969 war sie besonders groß.

(140.) *Cercotrichas g. galactotes* (Temm.)

Abgesehen von den Mai-Beobachtungen des Heckensängers auf den Pityusen, die von Ticehurst und Whistler (1930) mitgeteilt wurden und sicherlich Durchzügler betrafen, liegen von den Balearen kaum Feststellungen vor. Bemerkenswert ist der Nachweis eines Ex. in der ersten Aug.-Dekade 64 in der Albufera de Alcudia durch Ellison (1965).

141. *Cisticola juncidis cisticola* (Temm.)

Nach v. Jordans (1928) ist der Zistensänger „ein häufiger Brutvogel aller Inseln". Ticehurst u. Whistler (1930) bestätigten sein Vorkommen auf Ibiza; König (1960) führte die Art nicht auf. Tatsächlich ist sie dort verschiedenenorts ziemlich zahlreich, bes. in dem Sumpfgelände von Talamanca, an den Salinen und schließlich auch am Unterlauf des Rio de Sta. Eulalia. Von stärkeren Bestandsfluktuationen, wie sie von dieser Art verschiedentlich berichtet wurden, haben wir nichts bemerkt. — Corti (1958) betonte, dieser Vogel scheine auf Sardinien „vorwiegend in sumpfigen Niederungen bzw. nur in den Küstenstrichen vorzukommen"; das trifft auch für die Balearen zu. Eine besonders hohe Siedlungsdichte erreichte der Zistensänger beispielsweise an den mittlerweile „urbanisierten" Salinen im Bereich des früheren Prat (zw. C'an Pastilla und El Arenal). An den Gewässern Menorcas fand ich die Art überhaupt nur sehr spärlich. Auf Ibiza lebt sie in der näheren oder weiteren Nachbarschaft aller drei oben einzeln aufgeführten Gebiete regelmäßig auch in Gersten- und Haferfeldern ($z_5^{IV} = 9,6$). Auf Formentera kommt sie (trotz des Vorhandenseins einer *Salicornia-* und *Juncus*-Fläche) nicht vor; der früher erwähnte einzelne Herbstvogel (Mester 1963) könnte durch Stürme verdriftet gewesen sein.

28 Fänglinge hatten folgende Maße: Fl. 45—53 ($\bar{x} = 49,6$, $s = 2,06$), St. 33—40 ($\bar{x} = 37,4$), Schn. 9,7—11,1 (10,2), Nasenl.-Sp. 6,6—7,8 (Extrem 8,4; $\bar{x} = 7,25$), L. 18,0—20,7 (19,6) mm. Das Gewicht dieser Vögel variierte zwischen 6,5 und 10,2, im Mittel betrug es 7,8 g. — Demnach entsteht der Eindruck, daß auch die Zistensänger der Pityusen relativ kleinflügelig sind. Vaurie (1959) hat *C. j. intermedius* v. Jordans (die als in der Größe von der Nominatform nicht abweichend beschrieben wurde) in die Synonymie von *cisticola* gestellt.

(142.) *Phylloscopus collybita* subsp.

Der Zilpzalp zählt auf den Balearen zu den besonders häufigen Durchzüglern und ist auch als Wintergast zahlreich. Ende Sept. scheint er meistens noch nicht eingetroffen zu sein. Im Flachlande Ibizas sowie auf Formentera war die Beobachtungsdichte des Zilpzalps im Febr. 68 fast gleich groß ($z_{13}^{b} = 2,7$ bzw. $z_{13}^{F} = 2,6$), im Bergland hingegen beträchtlich geringer. Einen bevorzugten Aufenthaltsplatz stellten die Salicorniastreifen in den Salinen dar. Viele ♂ sangen damals. Um die Monatswende zum März hin kam schon wieder lebhafter Durchzug in Gang. Im April hat der Vogel gewöhnlich die Inselgruppe wieder weitgehend geräumt; während der Reise 1967 sah ich ihn nur zwischen dem 14. und 18. 4. auf Formentera, einzeln oder in Gruppen von 3 bis 5 Ex.

Die Fll. von 28 Winter- bzw. Frühjahrsstücken variierte zwischen 54 und 64 ($\bar{x} = 60,5$) mm. Wahrscheinlich gehörten sie alle zur Nominatrasse.

(143.) *Phylloscopus t. trochilus* (L.), *P. t. acredula* L.

Das Zitat der Feststellung Munns, wonach der Zilpzalp den Fitis auf den Balearen an Häufigkeit beträchtlich übertreffe (v. Jordans 1928), kann so pauschal nicht übernommen werden: Ende Aug. und im Sept. trat letztere Art sowohl auf Formentera als auch verschiedenenorts auf Ibiza und Menorca ungemein zahlreich in Erscheinung, während die vorige um diese Zeit noch ganz fehlte. Nicht nur in den Wäldern und Gärten, sondern auch in den Binsen am E. Pudent oder am Ufer Salines des Velles kletterten in diesen Wochen Fitisse umher; sie verhielten sich beim

Insektenfang ganz ähnlich wie Grauschnäpper. — Auch im April war die Art häufig, besonders um den 15. und 16. 4. 67 fand (im Anschluß an eine Periode sehr ungünstigen Wetters) wie bei anderen Singvögeln (Steinschmätzer, Braunkehlchen, Gartenrotschwanz, Dorngrasmücke, Rotkopfwürger) auf Formentera ein sehr intensiver Durchzug statt. Zahlenmäßig übertraf der Fitis damals alle genannten Arten. Verschiedentlich sah ich von ihm rastende Gesellschaften, die ungefähr ein Dutzend Vögel umfaßten. Am 6. und 11. 4. sangen einzelne ♂. Ticehurst u. Whistler (1930) begegneten der Nominatform auf Ibiza noch am 9. und 12. 5.

Bei 66 Fänglingen, die im Sept. untersucht wurden, fiel die beträchtliche Streuung der einzelnen Maße auf. Das Histogramm der Fll. reichte von 61 bis 71 mm und war mehrgipfelig (s = 3,1!). Peltzer (1964) gelangte bei 34 Fänglingen, die er im April im Guadalquivier-Delta untersuchte, zu derselben Variationsbreite. Die nordeurop.-sibirische Form wurde von Munn auf Mallorca erlegt. 54 der Vögel aus dem Herbst wogen 6,8—13,1 (einmal 15,0), im Mittel 9,3 g.

(144.) *Phylloscopus sibilatrix* (Bechst.)

Coates und Johnson (1960) glaubten, im April auf Formentera einmal einen Waldlaubsänger vor sich gehabt zu haben. Schon Ticehurst und Whistler (1930) sind der Art dort begegnet („daily from 16—20 May").

(145.) *Phylloscopus b. bonelli* (Vieill.)

Der Berglaubsänger berührt offenbar während seiner Heimreise im Mai die Balearen nicht selten und wurde wiederholt auch auf den Pityusen festgestellt.

(146.) *Regulus r. regulus* (L.)

Moreau und Moreau (1954) zählten Mitte Okt. einen Trupp von etwa 40 Wintergoldhähnchen an der W-Küste Ibizas.

147. *Muscicapa striata balearica* v. Jordans; *M. s. striata* (Pallas)

Auf Formentera begegnet einem der Grauschnäpper ungemein oft. (Schon Ticehurst u. Whistler nannten ihn 1930 „extraordinarily common".) Fast möchte man ihn zum Charaktervogel dieser Insel erklären. Am Verhalten der auf den Balearen endemischen Rasse fiel immer wieder auf, daß sie zumindest tagsüber die Nahrung fast ausschließlich vom Boden aus sucht, etwa auf Stoppelfeldern, Ödland oder auf den Steinflächen am Seeufer. Auch auf Ibiza gehört dieser Fliegenschnäpper zu den Arten, die zahlreich in den Bergwaldungen siedeln. (Auf Menorca fand ich sie hingegen nur an wenigen Stellen.)

Die ausgeprägte Dämmerungsaktivität dieses Vogels wurde bereits an anderer Stelle kurz erwähnt (Mester 1966). Er befand sich morgens früher als die letzten und abends noch viel später als die ersten Zwergfledermäuse auf der Jagd. Das Warnen der Altvögel in Nestnähe klang (regelmäßig?) anders als bei den mitteleuropäischen Artgenossen.

Nach v. Jordans (1914) trifft der Grauschnäpper etwa Mitte April auf der Inselgruppe ein. 1957 sah ich den ersten, der jedoch nicht der dort ansässigen Rasse anzugehören schien, am 18. 4. im SW Formenteras. In der Literatur finden sich als entsprechende Daten der 18., 22. und 28. 4. Ende Sept. ist die Art auf Mallorca und auf den Pityusen noch nicht merklich seltener geworden. Im Laufe dieses Monats ziehen aber auch schon Angehörige der Nominatform durch; einen solchen Vogel sah bzw. fing ich beispielsweise am 23. 9. 62 bei S. Antonio und am 23. 9. 69 an der N-Küste Menorcas.

Anhand von 32 Bälgen ermittelte v. Jordans (1924) als maximale Fll. bei der von ihm beschriebenen Subspezies 81 mm für ♀ und 82 mm für ♂. Ticehurst u. Whistler (1930) maßen bei 6 ♂ 81—83,5 und bei 4 ♀ 78—83 mm. Wir fingen sommertags auf den Pityusen 17 Grauschnäpper: Fl. 79—85 ($\bar{x}$ = 81,1; s = 1,78), St. 57—62, Schn. 11,4—13,5, Nasenl.-Sp. (einmal 8,0) 8,8—9,7, L. 14,3—16,0 mm; Gew. 9,5—13,4 ($\bar{x}$ = 11,2) g. Ganz so kurzflügelig, wie ursprünglich angenommen, ist diese Subspezies mithin nicht. Das Jugendkleid der Balearenvögel zeichne sich ebenfalls durch die relativ helle Färbung aus, hob v. Jordans (a. a. O.) hervor; diese Angabe sei aufgrund dessen, was uns spontan auffiel, nochmals unterstrichen.

(148.) *Ficedula h. hypoleuca* (Pallas); *F. h. iberiae* With.

Dem Trauerfliegenschnäpper begegnete ich vom 16. 4. an auf beiden großen Pityusen-Inseln; am 18. und 20. 4. beobachtete Vögel waren tiefschwarz gefärbte ♂. Als Perioden des Frühjahrsdurchzuges führte v. Jordans (1924) die Zeit vom 18. 4. bis 12. 5. 13 sowie vom 18. 4. bis 28. 4. 21 auf. Ticehurst u. Whistler (1930) hoben hervor, daß es sich bei den zahlreichen Durchzüglern, die sie bis zum 20. 5. 30 auf Ibiza und Formentera sahen, ausnahmslos um ♀ gehandelt habe. Parr (1968) notierte auf Mallorca das früheste Exemplar am 7. 4. Im Herbst bin ich der Art bisher nur auf Menorca begegnet (am 18. und 29. 9.). Daß sie auf den span. Mittelmeerinseln „im Frühjahr bedeutend häufiger durchzieht als im Herbst", hob schon v. Jordans (1928) hervor.

Am 29. 4. 1930 wurde auf Ibiza ein Angehöriger der iberischen Rasse geschossen; der Balg befindet sich im Berliner Museum (v. Jordans 1933).

149. *Anthus c. campestris* (L.)

Wie auf Mallorca, so lernten wir auch auf Ibiza und Formentera den Brachpieper als lokal ziemlich häufigen Brutvogel kennen. Offenbar nistet er vor allem in Dünengelände sowie auf den nur schütter bestockten Steinhalden; v. Jordans (1914) hat den Biotop des Vogels detailliert beschrieben. Bereits am 2. und 3. 4. (während meiner ersten Exkursionen 1967) sah ich diesen Pieper mehrmals. Im Hinblick auf einige Daten, die im Schrifttum niedergelegt wurden, zeichnet sich als mittleres Ankunftsdatum der 31. 3. ab.

Im September rasteten die zahlreichen Durchzügler bevorzugt auf Stoppelfeldern oder aber auf fast kahlen Schotterflächen. Zur Nahrungssuche dringt die Art gelegentlich auch in lichte Sabinen- und Pinien-Bestände vor. Bei El Pilar suchte am 4. 9. ein Brachpieper im Geäst eines hohen Olivenbaumes (neben einer Samtkopfgrasmücke) nach Futter.

(150.) *Anthus t. trivialis* (L.)

Die Literaturberichte erwecken den Eindruck, als gehöre der Baumpieper auf den Balearen nicht zu den häufigen Erscheinungen. Im Herbst stellte ich die Art nur viermal fest, auf Ibiza am 23. 9. 62 3 Ex. südl. der Bucht von S. Antonio und 1 am 14. 9. 65 am Ufer des Rio de Sta. Eulalia, auf Menorca in der weiteren Umgebung von Fornells je 1 am 25. 9. bzw. 28. 9. 69. Im Frühjahr wurde eine Reihe von Beobachtungen zwischen dem 13. und 18. 4. notiert; besonders von 10 bis etwa 15.30 Uhr zogen in jenen Tagen viele Vögel dieser Art über Formentera hinweg, meistens hielten dabei zwei Exemplare eng zusammen. — Im Febr. sah ich diesen Pieper nicht einmal. Zu den regelmäßigen Wintergästen ist er zweifellos nicht zu rechnen (vgl. hingegen die Karte bei Peterson u. a. 1963).

(151.) *Anthus p. pratensis* (L.)

In bestimmten Landstrichen Ibizas lernte ich den Wiesenpieper als den nach der Feldlerche (bzw. hanganwärts nach der Singdrossel) zweithäufigsten Wintergast kennen ($z_{13}^{b} = 24{,}8$, $z_{3}^{c} = 19{,}6$). Ähnliches galt für die Nachbarinsel ($z_{13}^{F} = 10{,}6$). Im April fand noch ein lebhafter Durchzug statt: Auf Formentera rasteten damals viele Trupps von 12 oder 18 Vögeln, und annähernd gleich große Gesellschaften starteten von dort aus nordwestwärts auf das Meer hinaus. Im Sept. scheint die Art noch nicht wieder auf jenem Archipel eingetroffen zu sein.

(152.) *Anthus s. spinoletta* (L.)

Zwischen dem 3. und 18. 4. 67 begegnete ich dem Bergpieper (einzeln oder in kleinen Gruppen) auf den Pityusen achtmal, und zwar sowohl in den Salinen Ibizas als auch, regelmäßiger, am E. Pudent auf Formentera. Dort fielen an mehreren Abenden acht Exemplare zum Schlafen an einer Stelle ein, die vor allem von Waldwasserläufern öfter zur Rast aufgesucht wurde. Die Mehrzahl jener Pieper trug bereits das Brutkleid. Die Vermutung, daß sie in jenen ihr zweifellos sehr zusagenden Biotopen nicht nur zur Zugzeit auftreten, sondern auch regelmäßig überwintern, wurde im Febr. 69 bestätigt: Damals zählte ich in dem an erster Stelle genannten Gelände beispielsweise am 17. 2. annähernd 25 Vögel dieser Art (und daneben nur 3 Wiesenpieper), einzelne am Hafenbecken der Stadt oder in Gräben an anderen Abschnitten der O-Küste sowie schließlich (am 24. bis 26. 2.) gut 20 Ex. an dem großen Binnensee der Nachbarinsel. Erwartungsgemäß hielten sich aber auch auf Mallorca im Gebiet des ehemaligen Prat einige Bergpieper auf. Die Bestimmung der Rassenzugehörigkeit gelang bei nahezu allen Vögeln, die ich antraf, eindeutig. Am 3. 10. 69 beobachteten wir mehrere Durchzügler südl. von Barcelona.

Zwar könne „ein gelegentliches Vorkommen des Strandpiepers an der balearischen Küste während seines winterlichen Streichens" nicht ganz von der Hand gewiesen werden, bemerkte v. Jordans (1914, 1928) zu den Angaben von Fraipont (1910) und Ponseti (1911), jedoch sei es „nicht gerade wahrscheinlich". Die Beschreibung, die der an letzter Stelle genannte Autor über die Lebensgewohnheiten dieses Vogels gab, ist allerdings so genau, daß man den Eindruck gewinnt, er habe ihn tatsächlich kennengelernt. Über ein konkretes Beobachtungsdatum wurde nur von Parr (1968) berichtet; er sah auf Mallorca, im S von Salinas, am 8. 4. 1967 einen Bergpieper, also zu einer Zeit, die mit meiner ersten Datenserie zusammenfällt.

(153.) *Motacilla a. alba* L.

Zumindest bis gegen Ende des zweiten Aprildrittels führt ein auffälliger Durchzug der Bachstelze über die Pityusen hinweg. Als Wintergast ist sie sehr zahlreich. Im Flachland von Ibiza stand die Art im Febr. auf dem 6. Abundanzrang ($z_{13}^{b} = 14{,}1$); weniger häufig war sie im kollinen Gelände und auf Formentera ($z_{3}^{c} = 2{,}0$ bzw. $z_{13}^{F} = 3{,}5$). An einem Schlafplatz in Talamanca versammelten sich allabendlich zur Zeit des Sonnenuntergangs (meistens innerhalb einer Viertelstunde) allein aus Richtung der Stadt kommend knapp 500 Ex. Die Beobachtung eines Vogels am 26. 9. über Ciudadella (Me.) gibt einen Hinweis auf die Ankunftszeit im Herbst.

(154.) *Motacilla c. cinerea* Tunstall

1962 sahen wir die Gebirgsstelze am 25. 9. in Sta. Eulalia, am selben und am nächsten Tag wenig südl. der Stadt Ibiza sowie am 28. 9. in Talamanca, im Herbst 1969 an der N-Küste Menorcas den ersten Durchzügler am 20. 9., und vom 25. 9. an trat die Art dort in rasch zunehmender Frequenz in Erscheinung. Der im Febr. auf Ibiza ermittelte Häufigkeitsindex betrug $z_{13}^{b} = 0{,}46$. Diese Stelze ist dort im Winter zwar ziemlich verbreitet, aber insgesamt doch selten.

155. *Motacilla flava iberiae* Hartert; *M. f. flava* L., *M. f. thunbergi* Billberg; *M. f. flavissima* (Blyth)

Die Schafstelze brütet sowohl auf Ibiza (in Talamanca und im Gebiet der Salinen) als auch auf Formentera, wo ihr Bestand 1967 und 68 jedoch nur 4 ♂♀ betrug. Dieser Platz war anscheinend schon Ticehurst u. Whistler (1930) bekannt. — Vor allem in der ersten Aprilhälfte, als die dort ansässigen Verwandten schon längst ihre Reviere fest abgegrenzt hatten, aber noch oft sangen, zog die Nominatform in großer Zahl durch; überwiegend handelte es sich um ♂, die sich abends hier oder dort am S-Ufer des E. Pudent oder E. del Peix versammelten. Die nordische Rasse trat viel seltener auf, stets in Gesellschaft voriger, mit einer Ausnahme: Am 13. 4. sah ich auf Formentera einen Trupp von 1 ♂ der Englischen und 5 ♂ der Tundra-Schafstelze. In der letzten Sept.-Dekade 1962 erhoben sich an mehreren Abenden gegen 18.30 oder 18.40 Uhr aus dem Sumpf von Talamanca, in dem sich um diese Jahreszeit, schon ab Anfang Juli, ein stark besuchter Schlafplatz der Schafstelze befindet, kleine Flüge, um ziemlich genau südlich (oder wenig nach W von dieser Richtung abweichend) am Kap Borafoch vorbei auf das Meer hinaus zu starten; am 21. 9. z. B. waren es fast 240 Ex. in vier locker zusammenhaltenden Verbänden. Fänglinge aus den ersten Septembertagen trugen das Jugend- oder Winterkleid, so daß sich ihre Rassenzugehörigkeit nicht einwandfrei determinieren ließ.

(156.) *Lanius excubitor meridionalis* Temm.

Am 25. und 26. 2. 69 hielten sich zwei Raubwürger dieser (im Felde von der *excubitor*-Gruppe leicht unterscheidbaren) Rasse im W Formenteras auf, und zwar an etwa 2½ kam voneinander entfernten Plätzen. Beide Vögel sangen häufig. — Einige weitere Nachweise stammen von Mallorca (v. Jordans 1928, Nadal 1966).

(157.) *Lanius minor* Gm.

Im mittleren Aprildrittel 1958 beobachtete Coates und Johnson (1960) fünfmal einen Schwarzstirnwürger auf der südlichsten Insel dieser Gruppe. Tatsächlich scheint er vereinzelt im Frühjahr auf den Balearen durchzuziehen, sahen doch auch Thibault und Delattre (Bernis 1969) am 4. 4. 1967 einen Vogel dieser Art im NO Mallorcas auf einer Salicorniafläche.

158. *Lanius senator badius* Hartlaub; *L. s. senator* L.

Obschon v. Jordans (1928) den Rotkopfwürger als häufigen Brutvogel „auf allen größeren Inseln der Balearen-Pityusengruppe" bezeichnete, führten Bernis u. a. (1958) die Art für Ibiza und Formentera lediglich als Durchzügler auf. Sie nistet aber auf beiden Inseln in ziemlich verschiedenen Biotopen (Mester 1965). 1968 schien sie vor allem im S Ibizas sogar eine ganz extreme Bestandsdichte erreicht zu haben. — 1967 sangen in Talamanca am 10. 4. 2 ♂; zwei Tage zuvor (also relativ spät) hatte ich den ersten Ankömmling auf Formentera bemerkt. Den Beobachtungen zufolge, die v. Jordans (1924, 1928) mitteilte, scheint die Ankunft gewöhnlich in der letzten Märzdekade zu erfolgen, Waters (1968) notierte den 17. 3. Von vielen Bruten verlassen die Jungen erst Ende Juni das Nest; beispielsweise fingen wir noch nicht voll flügge in einem Pinienwald auf La Mola am 26. 6. 63 und sahen an genau derselben Lichtung eine Familie, deren Nachwuchs noch regelmäßig gefüttert wurde, am 1. 7. 68. Im Herbst hielten sich Nachzügler z. B. am 23. 9. 62 (juv.) in der Umgebung S. Antonios, am 18. 9. 65 (ad.) nördlich des Hafens von Ibiza sowie am 30. 9. /1. 10. (je 1 juv.) zwischen Fornells und Mercadal/Me. auf. Eine Zusammenstellung der Aug.- und Sept.-Daten macht deutlich, daß die Mehrzahl der Jungvögel die Inseln beträchtlich später räumt als die alten sie verlassen. Moreau u. Moreau (1954) nannten als extremen Termin von Formentera den 9. 10.

Als Beutetiere des Würgers (auf den wir verschiedentlich Zistensänger und Grauschnäpper spontan hassen sahen) wurden auf Formentera u. a. öfters große Eidechsen (*Lacerta pithyusensis* subsp.) und einmal wenige Tage alte Seeregenpfeifer-Küken erkannt.

13 Fänglinge (4 ad.) hatten die folgenden Maße: Fl. 95—103 ($\bar{x}$ = 98,62), St. 73—80 ($\bar{x}$ = 77,4), Schn. 15,5—16,8 (15,9), Nasenl.-Sp. 10,3—12,6 (11,0),

Schn.-∅ 7,6—8,7 (8,2), L. 22,6—26,6 ($\bar{x} = 24{,}5$) mm. Sie wogen 28—39,5 (33,6) g. (Ende Aug. fingen wir auf Formentera einen 52 g schweren Altvogel, wahrscheinlich hatte er gerade ein größeres Beutetier gefressen). — Die von uns gemessenen Fll. stimmen also sehr gut mit den von v. Jordans (1914) für mallorquinische Brutvögel angegebenen Werten überein (13 Ex., ♂ 98—104, ♀ 99—101,5 mm). Ein sehr kleines ♀, das ich am 3. 7. 63 bei Ibiza beringte, zeichnete sich durch einen deutlichen, allerdings eher fahlgelben als weißen Flügelspiegel aus (vgl. v. Jordans a. a. O.).

Als am 16. 4. 67 ein sehr intensiver Durchzug begonnen hatte, begegnete ich im S Formenteras auch der Nominatform. Nach v. Jordans (1928) reist sie „Mitte April nicht zahlreich durch". Ticehurst u. Whistler (1930) beobachteten diese Rasse auf Ibiza bzw. Espardell verschiedentlich vom 8. bis 15. 5.

(159.) *Sturnus v. vulgaris* L.

Als Wintergast ist der Star auf den Pityusen offenbar nicht zahlreich. Ich sah ihn im Febr. auf Formentera noch etwas öfter ($z^F_{13} = 3{,}3$) als auf dem größeren Nachbareiland. Termine relativ früher Ankunft waren der 26. 9. 62 (Talamanca), der 16. 9. 65 (Cala d'Hort) sowie der 16. 9. 69 (Fornells/Me.). Als Datum ziemlich späten Abzugs sei der 5. 4. 67 (La Sabina) erwähnt. — Moreau u. Moreau (1954) schrieben, 1953 seien die ersten Trupps auf Formentera am 7. und 9. 10. erschienen. Gosse (1919/20) traf auf dieser Insel noch am 11. 4. einen Star an, v. Jordans (1924) sah auf Mallorca den letzten am 30. 3.

(160.) *Sturnus unicolor* Temm.

Der Einfarbstar wurde von Bernis u. a. (1958) lediglich in der Liste jener Vögel aufgeführt, für die von den Balearen keine hinreichenden Belege zu finden seien oder die man dort in neuerer Zeit nicht mehr habe feststellen können. Die Angaben, die v. Jordans (1914) zusammentrug, lauten zuverlässig. Die Meldung über das Auftreten dieses Vogels auf Ibiza (Mester 1963) kam irrtümlich zustande. Anfang April 1967 und am 25. 2. 69 sah ich aber einzelne Exemplare auf Formentera.

(161.) *Coccothraustes c. coccothraustes* (L.)

Gosse (1919/20) beobachtete am 12. 4. einen Kernbeißer bei Sta Eulalia. Ein Vogel, der im Herbst 1962 in Ibiza in einem Käfig gehalten wurde, war wahrscheinlich auch auf der Insel gefangen worden. Da diese Rasse gelegentlich als Wintergast in Algerien und Tunesien auftritt, ist mit ihrem spärlichen Durchzug über die span. Mittelmeerinseln hinweg zu rechnen. Auf Mallorca und Menorca läßt sie sich anscheinend einigermaßen regelmäßig als Wintergast blicken.

162. *Cardudis chloris aurantiiventris* (Cab.)

Im April imponierte der Grünling auf Formentera ($z^F_{14} = 8{,}4$) und im Flachland von Ibiza ($z^b_5 = 10{,}0$) jeweils als die zweithäufigste Vogelart überhaupt. (Später im Jahr übertrafen Mauer- und Fahlsegler ihn auf der kleineren Insel noch an Zahl.) Daß er dort „nahe am Strand an der Nordwestseite ... geradezu kolonienweise nistet“, hob Henrici schon 1927 hervor. Im Winter trat die Art wesentlich seltener in Erscheinung.

Wenn Ticehurst u. Whistler (1930) ausführten, die Grautönung des Oberkopfes und Nackens sei bei den Grünlingen der Pityusen meistens nicht besonders ausgeprägt, so ist dem unbedingt zu widersprechen. In dieser Hinsicht scheint kein Unterschied gegenüber der auf Mallorca heimischen Population (v. Jordans 1924) zu bestehen. Als Fll. fand ich bei ♂ 84—90 ($\bar{x}_8 = 87{,}3$), bei ♀ 81—88 ($\bar{x}_8 = 83{,}8$), bei Jungvögeln 82—88 ($\bar{x}_{12} = 84{,}8$), für das St. als Variationsbreite 52—56 mm. Die Gewichte betrugen 22,5—26,1 ($\bar{x}_{17} = 24{,}2$) g, wobei das Alter der Fänglinge in dieser Zusammenstellung nicht berücksichtigt wurde. — Eigentümlicherweise gaben Beretzk u. a. (1969) für Bälge aus Spanien bzw. N-Afrika beträchtlich kleinere Maße an (♂ 81—88, $\bar{x}_{15} = 84{,}5$ mm). Als besonders kennzeichnend für die spanische Rasse hoben diese Autoren hervor, ihre Oberweite imponiere als „gleichmäßig hellgrün“. Hinsichtlich der Färbung der Kopfplatte und des Nackens scheinen die Balearen-Vögel also zur Nominatform überzuleiten.

163. *Carduelis carduelis parva* Tschusi

In den Kiefernwäldern der Balearen ist der Stieglitz ubiquitär verbreitet und zahlreich. In der warmen Jahreszeit versammeln sich viele Trupps an sumpfigen Stellen, um dort zu trinken; sie sind dann leicht zu fangen. Als Käfigvogel ist die Art äußerst beliebt und überall in den Ortschaften zu sehen.

Die Flügelmaße einer relativ großen Serie von Fänglingen stimmten weitgehend mit den Zahlen überein, die v. Jordans (1924) vorlegte: 26 ♂ 72—78 ($\bar{x} = 75{,}8$; $s = 2{,}06$, theoret. Grenzen 69,6—82,0; $\bar{x}_{25}$ nach v. J. = 74,0), 24 ♀ 70—75 ($\bar{x} = 72{,}4$; $\bar{x}_{19}$ bei v. J. = 71,8), 187 juv. 70—79 ($\bar{x} = 74{,}1$; $s = 2{,}11$, theoret. Grenzen 67,8—80,4) mm, vgl. Abb. 7. Die Fll. der Pityusenvögel ist also im Durchschnitt fast 6 mm kürzer als bei der Nominatform. Eine gute Übereinstimmung zwischen den von uns gefundenen Werten und den Angaben des zitierten Autors ergab sich auch für die Schnabelmaße, die eine relativ deutliche Geschlechtsdifferenz erkennen ließen: ♂ 12,8 bis 14,3 ($\bar{x} = 13{,}4$), ♀ 11,5—13,4 (12,4), juv. 10,9—13,3 (12,3); Schnabeldicke bei ♂ 6,5—7,1 (6,8), ♀ 6,1—6,7 (6,4), bei juv. 5,7—7,1 ($\bar{x} = 6{,}5$) mm. Demnach besteht kein Zweifel, daß sich die südwesteuropäisch-nordafrikanische Stieglitzrasse durch ziemlich kurze und schlanke Schnäbel auszeichnet. Ein weiteres von Vaurie (1959) hervorgehobenes Merkmal, nämlich die intensive Färbung der Brust und Flanken, fiel uns im Felde sofort spontan auf. — 25 ♂ wogen 11,7—15,7 ($\bar{x} = 13{,}7$) g, 21 ♀ 10,8—15,0 (12,7), 122 Jungvögel 10,1—15,4 ($\bar{x} = 12{,}9$; $s = 1{,}16$, theoret. Grenzen 9,4—16,4) g.

(164.) *Carduelis spinus* (L.)

Der Erlenzeisig gilt als nicht ganz seltener Durchzügler bzw. Wintergast auf Mallorca und Menorca. Die Beobachtung von 10 Ex. am 22. 4. 58 auf Formentera durch Coates u. Johnson (1960) waren bisher der einzige Nachweis von den Pityusen. 1962 sah ich ein gekäfigtes ♂ in der Stadt Ibiza. Am 19. 2. 69 hielten sich kleine Trupps in der Umgebung von S. Carlos sowie am Rio de Sta. Eulalia auf.

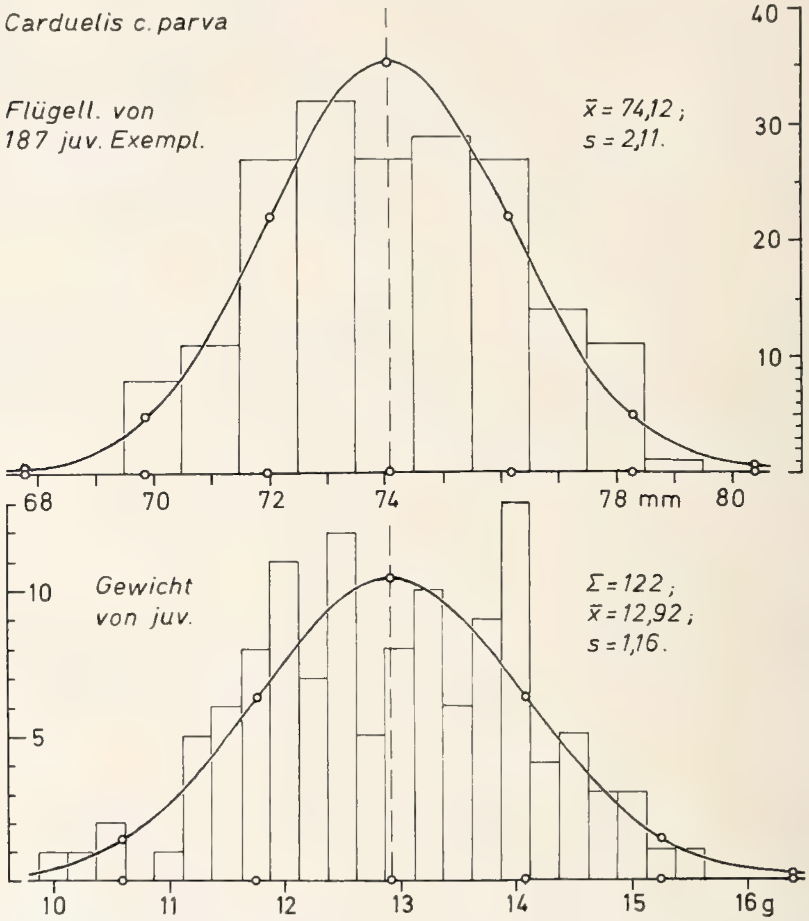


Abb. 7. Flügellängen und Gewichte von Stieglitzen im Jugendkleid; bimodale Verteilung der Meßwerte entsprechend dem biometrischen Geschlechtsdimorphismus schon bei juvenilen Exemplaren.

165. *Acanthis c. cannabina* (L.)

Auf die Dichte, die der Bluthänfling als Brutvogel erreicht, wies bereits Henrici (1927) besonders hin. Im Winter scheint noch sehr beträchtlicher Zuzug stattgefunden zu haben. Auf Ibiza und Formentera rangierte die Art im Febr. je nach Landschaftsform in der Abundanzreihe an dritter bis fünfter Stelle (z_{13}^{F} = 13,6; z_{13}^{b} = 19,8, z_{3}^{c} = 11,2).

(?) *Serinus c. citrinella* (Pallas)

Den Zitronengirlitz möchte ich nicht zu den Brutvögeln der Pityusen zählen. Henrici (1927) glaubte am 20. 5. 1924 „auf den öden steinigen Hängen der Westküste von Formentera" eine Familie mit ausgeflogenen Jungen vor sich zu haben. Diese Feststellung ist von verschiedener Seite angezweifelt worden, zumal kein anderer Beobachter die Art jemals wieder auf den Pityusen traf.

166. *Serinus serinus* (L.)

Als Brutvogel ist der Girlitz an den Rändern der Pinienwälder Ibizas eine der Charakterarten, auf Formentera aber nur lokal vertreten. Im Febr. traf ich ihn auf der Inselgruppe in ungemein großer Zahl (z_{13}^{b} = 24,0). Damals war auf Ibiza vielerorts, fast überall lebhafter Gesang aus mehr oder weniger großen Gesellschaften dieses Vogels zu hören, die sich oft mit Bluthänflingen zusammengeschart hatten.

(167.) *Pyrrhula pyrrhula* subsp.

Am 22. 4. 58 bemerkten Coates u. Johnson (1960) auf Formentera sehr wahrscheinlich einen Gimpel. Am 16. 4. 67 hörte ich die Rufe eines Vogels, der über das Dünenwäldchen an der Westküste jener Insel hinweg in Richtung Ibiza zog.

(168.) *Loxia curvirostra balearica* (v. Homeyer)

Erzherzog Ludwig Salvator führte als erster den Fichtenkreuzschnabel, der auf Mallorca zahlreich brütet, auch unter den Angehörigen der Avifauna Ibizas auf. Die Art ist allenfalls als sehr sporadischer Besucher der Pityusen zu bezeichnen. Von dort liegen seit hundert Jahren lediglich noch Nachweise aus dem Juli/Aug. 1932 (?) vor (v. Jordans 1933).

(169.) *Fringilla c. coelebs* (L.)

Auf Ibiza ist der Buchfink ein ziemlich seltener Wintergast (z_{13}^{b} = 0,8). Im Frühjahr sah ich die letzten Einzelvögel am 6. 4. und 13. 4. 67 auf Formentera. Im Gegensatz zu der Meinung, die v. Jordans (1933) vertrat, brütet die Art nicht auf den Pityusen. Aber auch auf Menorca ist sie anscheinend nur sehr lokal verbreitet.

170. *Emberiza c. calandra* (L.)

Moreau u. Moreau (1954) äußerten die Forderung nach einer definitiven Bestätigung des Brutvorkommens der Grauammer auf den Pityusen (s. auch König 1960). Im Vergleich zu ihrer Verbreitung auf Menorca muß die Art auf Ibiza als spärlich bezeichnet werden; auf dieser Insel kommt sie nur lokal in kolonieartiger Anhäufung vor, und zwar in einem Biotop, auf den schon Ticehurst u. Whistler (1930) besonders hinwiesen, indem sie schrieben, auf Salicornia-Flächen sei diese Ammer gemein. Dementsprechend findet man sie auch heute noch am Rande der Salinen und in Talamanca (z_{5}^{IV} = 4,4). Im April 1967 sangen ständig zwei ♂ in ganz gleichartigem Terrain auf Formentera, im SO-Zipfel des E. Pudent, aber auch im Febr. 1969 hörte ich dort wieder die Art. Einen entsprechenden Lebensraum hatten sich auch auf Menorca einige ♂♀ ausgewählt, nämlich im N der Albufera, bei Es Grau.

Ende Sept./Anfang Okt. beringte Vögel wogen 37—53 ($\bar{x}_{23} = 43,4$) g.

(171.) *Emberiza hortulana* L.

Vom Ortolan liegen vereinzelte Daten zwischen dem 12. 4. und 15. 5. vor (Gosse 1919/20, Ticehurst und Whistler 1930).

(172.) *Emberiza c. cirlus* L.

Am 23. 9. 62 sah ich eine Zaunammer an den Hängen südl. der Bucht von S. Antonio.

(173.) *Emberiza schoeniclus* subsp.

Im Febr. hielten sich ungefähr fünf Exemplare der Rohrammer in den Röhricht-Bänken von Talamanca auf. Am 26. 2. sah ich je ein rastendes ♂ auch am E. Pudent und am E. del Peix. Ältere Nachweise gibt es von den Pityusen nicht. Auf Mallorca ist die Art (*E. s. witherbyi* v. Jordans) Brutvogel.

174. *Passer domesticus balearoibericus* v. Jordans

Den Haussperling lernte ich auf den Pityusen auch als Freibrüter und noch öfter als einen Vogel kennen, der selbst weitab von menschlichen Siedlungen in Höhlen oder Nischen senkrechter Felsabstürze nicht hoch über der Meeresbrandung nistet (vgl. Henrici 1927). In einem Falle zogen mehrere Haus- und Steinsperlinge in einer solchen entlegenen Bucht nebeneinander ihre Jungen auf. Die Brutzeit beginnt nicht erst im April, wie Henrici (a. a. O.) vermutete, sondern wohl schon Anfang März, aber auch im Juli sind noch Gelege zu finden. Ein enorm großer „Lichtschlafplatz",

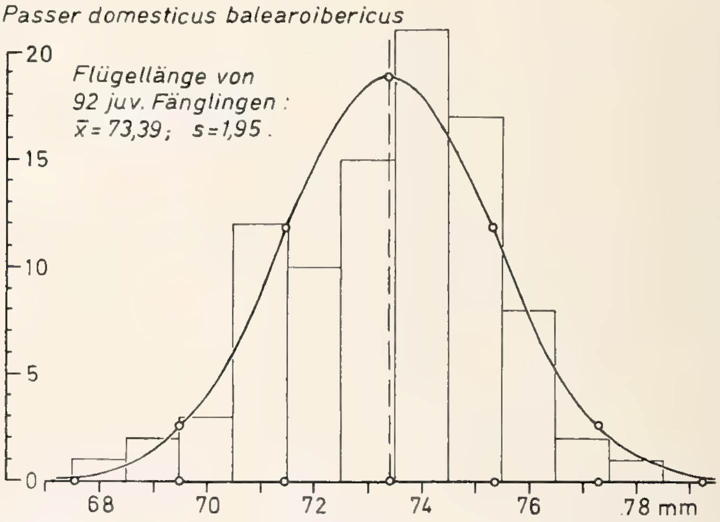


Abb. 8. Flügellängen von auf den Balearen gefangenen Jungvögeln des Haussperlings.

der besonders winters stark frequentiert wurde, bestand über Jahre hinweg in Ibiza, in den Platanen an der Vara del Rey und in einigen Nebenstraßen.

Meines Ermessens sollten die auf den Balearen ansässigen Populationen nomenklatorisch von der Nominatform gesondert werden, da sich trotz aller Variation des Gefieders die Kennzeichen, die v. Jordans (1924, aber auch 1914) beschrieb, fast immer deutlich abheben. Im einzelnen scheint insbesondere zuzutreffen, daß *balearoibericus* im Vergleich zu Serien vom Festlande kurzflügeliger ist, und zwar im Durchschnitt um 3—4 mm. Die in der Originalbeschreibung dieser Rasse angegebenen Maße konnte ich bestätigen (Fl. ♂ ad. 74—81, $\bar{x}_{44} = 76{,}9$, s = 2,08, und ♀ ad. 69—78, $\bar{x}_{21} = 74{,}9$ mm). Die Verteilung der Fll. 92 juveniler Haussperlinge von den Pityusen geht aus Abb. 8 hervor; danach streut dieser Parameter theoret. zwischen 67,5 und 79,2 (s = 1,95) mm. Vor allem aber fällt schon im Felde die ziemlich klobige Schnabelform auf. Anhand der auf Formentera, Ibiza und Menorca beringten Stücke konnte ich diese Beobachtung durch folgende Meßwerte untermauern: ♂ Schn. 12,9—14,9 ($\bar{x} = 13{,}5$), Nasenl.-Sp. 9,5 bis 11,1 (10,4), Schn-Höhe 7,6—8,9 (8,2); ♀ Schn. 12,3—13,8 (13,2), Nasenl.-Sp. 9,4—10,5 (9,9), Durchm. 7,6—8,6 (7,9); juv. Schn. 12,2—14,5 ($\bar{x} = 13{,}3$), Nasenl.-Sp. 9,1—11,1 (10,0) und Höhe 7,0—8,4 ($\bar{x} \doteq 7{,}9$) mm. — 20 alte Fänglinge wogen 23,5—31,8 ($\bar{x} = 27{,}4$), 56 junge 20,5—28,0 ($\bar{x} = 24{,}3$) g. — Nach Johnston (1969) erfuhren die Haussperlinge der Balearen im Vergleich zu allen anderen mediterranen Inselpopulationen die geringste Durchmischung mit *hispaniolensis*-Blut.

(175.) *Passer montanus* (L.)

Am 8. 7. 68 fingen W. Prünte und ich in Talamanca einen Feldsperling. Sehr wahrscheinlich hatten wir schon an den Tagen zuvor vereinzelt seine Rufe vernommen. Am 21. 2. 69 suchte dort auf einem Acker ungefähr ein Dutzend Vögel dieser Art nach Nahrung. Der Status des Vogels auf den Inseln bleibt unklar. Als einziger früherer Nachweis lag die Beobachtung eines einzelnen Exemplares durch Moreau u. Moreau (1954) am 20. 10. 53 vor. Unser Sommerdatum ist also sehr bemerkenswert. Über lebhaften Durchzug im NO Mallorcas, am Kap Formentor, am 16. 4. 64 berichtete Blondell (1966).

176. *Petronia petronia* subsp.

Der Steinsperling ist Brutvogel Mallorcas. Auf den Pityusen war er bisher als solcher nicht bekannt. Von Ibiza wurde sein Vorkommen allerdings wiederholt erwähnt, zuletzt von König (1960), der im April einzelnen Exemplaren bei S. Antonio und der Stadt Ibiza begegnet war und sporadische Brutvorkommen in der Nähe vermutete. Ein Auftreten des Steinsperlings auf Formentera wurde nie früher gemeldet. An den steilen Felsklippen zwischen der Cala Pujols und der Punta Prima nisteten Ende

Juni 63 mehrere Paare in lockerer Gemeinschaft mit einer kleinen Haussperlingskolonie; daneben brütete die Blaumerle. In jenem Sommer schien der Steinsperling auf der gesamten Insel lokal vorzukommen, vor allem auch (als wohl einzige Singvogelart) an der hohen Steilküste im N und O von La Mola. Als ungewöhnlich große Ansammlung finde die Beobachtung einer Gesellschaft von annähernd 120 Ex. an der Cala d'Hort am 16. 9. 65 Erwähnung. Am 23. 2. 69 hielt sich ein Trupp von knapp 20 Vögeln am C. Martinet auf.

Die Rassenzugehörigkeit dieser Inselpopulation blieb ungewiß. Vielleicht wurden die Pityusen erst in jüngster Zeit von der Art besiedelt — aber aus welcher Richtung? Fänglinge (in frischem Gefieder) aus einem Gartengelände südl. der Cala Pujols waren sehr hell und verhältnismäßig klein, sicher noch kleiner als „*balearica*" von Mallorca, für die v. Jordans (1924) anhand von 10 Ex. als Fll. 89—96 mm angab. Ich maß: Fl. 85—91 ($\bar{x}_6 = 87{,}8$), St. 47—50, Schn. 13,0—14,3, Nasenl.-Sp. 10,0—11,4, Schn.-Ø an der Basis 8,9—9,6 mm. Das Gewicht dieser Exemplare betrug 26—34 ($\bar{x}_6 = 29{,}4$) g. Stellt man diesen Maßen diejenigen gegenüber, die Vaurie (1959) für 10 ♂ aus N-Italien angab (Fl. 92—100, $\bar{x} = 95{,}5$ mm), so wird der beträchtliche Größenunterschied besonders deutlich. Um *P. p. barbara* aus Algerien und Tunesien, für die Erlanger (1899) bei 5 ♂ als Fll. 90—100 und bei 3 ♀ 91 bis 94 mm fand, kann es sich bei den Brutvögeln der Pityusen auch nicht handeln, da die diskutierte nordafrikanische Rasse offenbar größere Schnäbel besitzt.

V. Diskussion einiger Ergebnisse

In obiger Zusammenstellung sind 48 Arten aufgeführt, von denen Bernis u. a. (1958) noch keinen Nachweis für die Pityusen kannten. Daß mehr als ein Viertel des Katalogs aus früher noch nicht festgestellten Arten besteht, beweist lediglich, wie relativ vernachlässigt die ornithologische Erforschung dieser Inselgruppe im Vergleich zu Mallorca und Menorca war, sind doch aus der nun vorgelegten Liste nur zwei Spezies hervorzuheben, die wir auf den gesamten Balearen erstmals antrafen. Die größte Gruppe der für Ibiza und Formentera „neuen" Arten machen die Larolimikolen aus, sicherlich nur deshalb, weil die Sumpfgebiete der Inseln früher nur selten von Ornithologen aufgesucht worden sind. Steinwälzer, Bergpieper und Raubwürger können wohl zu den regelmäßigen Wintergästen gerechnet werden. Der Teichwasserläufer scheint zumindest im Frühling nicht nur vereinzelt auf jenen Inseln zu rasten.

Von den 12 Singvogelarten, die im Februar am zahlreichsten angetroffen wurden, waren 5 ausschließlich Wintergäste (Feldlerche, Singdrossel, Wiesenpieper, Bachstelze und Rotkehlchen). Anatiden stellen heutzutage auf den Pityusen eine Rarität dar. Das mag teilweise auf die enorme Intensität

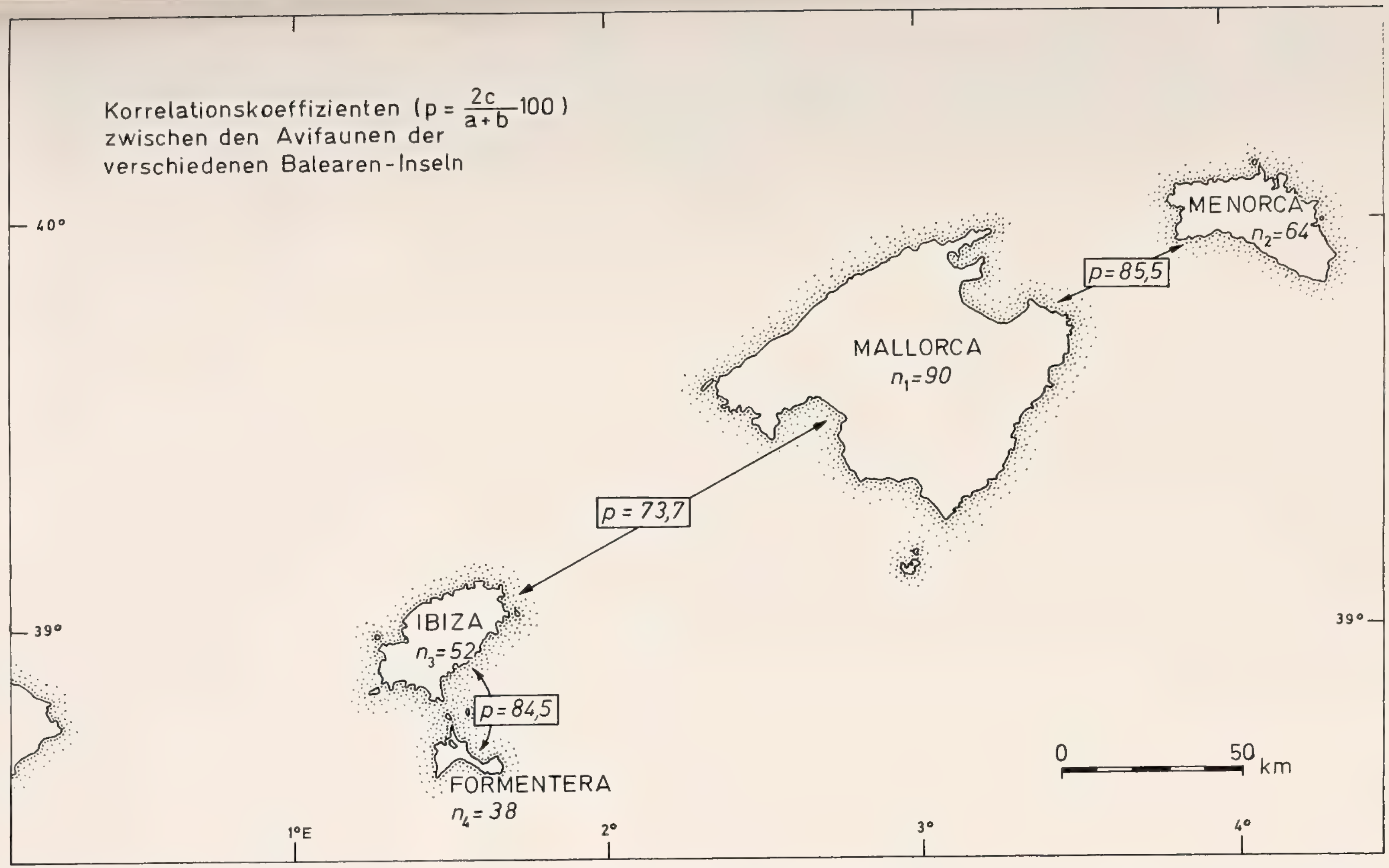

Korrelationskoeffizienten $(p = \frac{2c}{a+b} 100)$
zwischen den Avifaunen der
verschiedenen Balearen-Inseln
40°
39°
39°
1°E
2°
3°
4°
MENORCA
$n_2 = 64$
MALLORCA
$n_1 = 90$
IBIZA
$n_3 = 52$
FORMENTERA
$n_4 = 38$
$p = 85,5$
$p = 73,7$
$p = 84,5$
0
50
km

Abb. 9. Umrißskizze von den Balearen und Ähnlichkeitsgrad zwischen den Spektren der auf den einzelnen Inseln beheimateten Brutvögel (berechnet nach der Formel von Jaccard und Steinhaus). — n = Anzahl der auf der untersuchten Insel ansässigen Brutvogelarten; a = Anzahl der Arten in der einen, b = Anzahl der Arten in der anderen der beiden Avifaunen, die jeweils miteinander verglichen wurden; c = Anzahl der den beiden Avifaunen gemeinsamen Brutvögel; p = Affinitätskoeffizient.

des weitgehend ungezügelten Jagdbetriebes zurückzuführen sein, der neuerdings an allen Binnengewässern herrscht.

Gegenüber den bisherigen Kenntnissen läßt sich die Zahl der Brutvögel Ibizas um wenigstens 7 Arten ergänzen, nämlich um den Flußregenpfeifer (der auch auf Formentera Junge aufzog), den Ziegenmelker, Bienenfresser, Rohrschwirl, Drosselrohrsänger, Rotkopfwürger und Steinsperling. Die beiden zuletzt genannten Singvögel nisten auch auf der kleineren Nachbarinsel regelmäßig und nicht selten. Wahrscheinlich brüteten der Wendehals sowie die Uferschwalbe und der Feldsperling ebenfalls zumindest hin und wieder in geringer Zahl auf Ibiza, doch gelangen bis heute von diesen drei Arten weder Nestfunde noch andere gleichwertige Beobachtungen. Die Korallenmöwen-Kolonie, die wir auf einer kleinen Insel entdeckten, bestand wohl vor knapp vierzig Jahren noch nicht. Aus der von Bernis u. a. aufgestellten Liste ist andererseits der Kuckuck zweifellos als Brutvogel zu streichen.

Mit diesen Ergänzungen verwischen die Unterschiede zwischen den Avifaunen der Pityusen und Mallorcas bzw. Menorcas, die Moreau (1958) aufzeichnete, nicht unbeträchtlich. Nimmt man als Summe der ibizenkischen Brutvögel 52 und als die des kleineren Nachbareilandes 38 an (wobei die Sturmschwalbe und die Korallenmöwe in beiden Fällen ausgespart blieben), so ergibt sich für diese Avifaunen nach der Formel von Jaccard u. Steinhaus ein Ähnlichkeitskoeffizient von p = 84,5. Ein nur wenig höherer Wert findet sich bei einer Gegenüberstellung der Brutvogellisten Mallorcas und Menorcas, wohingegen der entsprechende Vergleich zwischen der größten Insel und den Pityusen zu wesentlich geringerer Übereinstimmung führt (p = 73,7; vgl. Abb. 9). In diesem Zusammenhang sei unterstrichen, daß der Kongruenzgrad zwischen der Vogelwelt der Balearen und Sardiniens eindeutig höher liegt als zwischen ersterer und der in den ostspanischen Festlandsprovinzen heimischen Avifauna. Zweifellos sind hauptsächlich ökologische Ursachen dafür verantwortlich und nicht historische Gründe.

Über die tiergeographische Stellung der Balearen ist vom ornithologischen Standpunkt insofern nur bedingt etwas auszusagen, als ihre Vogelwelt ausgesprochenen Inselcharakter aufweist. Bestimmte Artengruppen, die auf dem benachbarten Festland heimisch sind, fehlen auf Mallorca. Und die Avifaunen der drei übrigen Eilande dieser Gruppe stellen lediglich ein mehr oder weniger vollständiges „Fragment" der Artenreihe dar, die auf der Hauptinsel lebt. Gliedert man die Brutvögel der Pityusen je nach ihrer Zugehörigkeit zu den verschiedenen Faunentypen, die Voous (1962) gegeneinander abgrenzte, in zwölf verschiedene Kategorien, so rangiert die Gruppe der paläarktischen Arten noch vor den europäisch-turkestanischen und mediterranen, die beide gleich oft vorkommen. Als weitere wesentliche Elemente bleiben sodann nur noch die turkestanisch-mediterranen sowie die Kosmopoliten hervorzuheben.

Die Schrumpfung des Artenspektrums auf den kleineren Inseln geht aber keinesfalls mit einer entsprechenden Verarmung der Individuendichte einher. Sommertags belebten offenbar nicht weniger Singvogelpaare oder -trupps das Unterland Formenteras als die Küstenstriche Ibizas oder auch Mallorcas.

Nur bei vier Arten, nämlich beim Triel, bei der Turteltaube, beim Wendehals und Zaunkönig, scheinen sich die Populationen, die auf den Balearen brüten, deutlich von denen der iberischen Halbinsel zu unterscheiden, um jedoch mit der in Nordafrika ansässigen Subspezies identisch zu sein. Nach Vaurie (1959, 1965) würde die Zahl der auf den Balearen endemischen Rassen fünf nicht übersteigen (Schwarzschnabelsturmtaucher, Sardengrasmücke, Grauschnäpper, Blaumeise und Fichtenkreuzschnabel). Im speziellen Teil dieser Arbeit vorgelegte Befunde sprechen dafür, daß sich bei einigen weiteren Vögeln auf den spanischen Mittelmeerinseln Formen entwickelt haben, die als „gute" Rasse gewertet werden können: Sehr wahrscheinlich verdienen nicht nur *G. theklae polatzeki* und *C. cetti salvatoris* Anerkennung, sondern auch *P. major mallorcae* und *P. domesticus balearoibericus*. Die systematische Stellung der auf Mallorca und Menorca brütenden Amseln bedarf noch gründlicherer Überprüfung. Als häufiges Charakteristikum der Rassen, die auf den Inseln des westlichen Mittelmeerbeckens entstanden, fällt neben der relativen Kurzflügeligkeit die Aufhellung der Gefiederfärbung (nach Grautönen hin) besonders auf (v. Jordans 1914). Durch diese Merkmale zeichneten sich auch die Teichrohrsänger und Steinsperlinge aus, die wir als Brutvögel Ibizas bzw. Formenteras fingen. Von beiden Arten sollte umfangreicheres Balgmaterial gesammelt werden.

VI. Resumen

El trabajo presente se basa en observaciones y resultados de investigaciones taxonómicos que se llevaron a cabo en seis viajes a Ibiza y Formentera (como asi durante una estancia en Menorca). Además se tuvo en cuenta en la compilación del catálogo des especies casi toda la literatura correspondiente, de manera que representa el estado de la exploración ornitológica del archipiélago.

Para poder afirmar exactamente algo sobre las poblaciones invernantes del archipiélago se visitó en Febrero la Pitiusas también. En lo posible se llevaron a cabo los datos cuántitativos referentes a la cuestión, sobre qué aves son characteristicas en los distintos biotopos y estaciones del año.

La lista de aves de cría del archipiélago se complementó por lo menos en ocho, probablemente en once especies. Entre ellas fueron las más importantes la Gaviota de Audouin, el Torcecuello y la Buscarla pintoja. La suma des aves que anidan en Ibiza y Formentera se eleva según nuestros conocimientos por lo menos a 54 especies. También aparecen, con más o menos frequencia, todas estas especies en Mallorca, salvo una o dos excepciones (a saber *Larus audouinii* y *Oe. oenanthe*). La avifauna de las Baleares se parece probablemente más a la de Cerdeña que a la de las provincias españolas levantinas.

El primer ornitólogo que advirtió las diferencias constantes entre las distintas aves de las islas occidentales del Mar Mediterráneo y las poblaciones continentales vecinas fue A. von Jordans. Sobre la validación de muchas de estas subespecies se ha discutido hasta ahora. A través de material biométrico u otros resul-

tados de observaciones se han reconocido en el trabajo presente en cinco o seis casos diferencias en las subespecies que Vaurie niega *(Galerida theklae, Cettia cetti, ¿Turdus merula?, Parus major, Oe. oenanthe, Passer domesticus).* Las interpretaciones presentadas confirman o completan en estos casos descripciones originales que ya han hecho otros autores.

De muchas aves se averiguó la variedad del peso del cuerpo, sobre todo de aquellas especies que no se encuentran datos en la correspondiente literatura.

Summary

The field studies and collection of taxonomic material of this paper were carried out during six journeys to Iviza and Formentera, and one to Minorca. The systematic list reviews all earlier publications.

The visits included one to the Pityusae Islands in February, giving information on wintering birds. These islands had not been visited in winter by any ornithologist previously. One aim of this paper has been to quantify occurence of species characteristic of the different habitats in different months.

At least eight, perhaps eleven species are added to the list of breeding birds inhabiting the Pityusae Islands, the most interesting of them being Audouin's Gull, Wryneck and Savi's Warbler. Thus, 54 breeding species are now recorded for the archipelago. All but two (namely *Larus audouinii* and *Oe. oenanthe)* are reasonably common on Majorca as well. The Balearic bird fauna seems to be more similar to the Sardinian one than to that inhabiting the coastal districts of the Iberian peninsula.

A. von Jordans was the first ornithologist to give attention to the difference between birds living on the Spanish islands in the Western Mediterranean basin and their continental neighbourhood-populations. The validity of many of the island subspecies recognised at that time is now regarded as doubtful. Consequently, I have examined morphological variation in as many breeding-birds as possible. This new information necessitated interpretation of the validity of these races different from Vaurie's recent revisions in 5 or 6 cases *(Galerida theklae, Cettia cetti, Turdus merula?, Parus major, Oe. oenanthe, Passer domesticus),* all these new interpretations according to the original description of a subspecies by others in earlier time.

Variation of body-weight of birds has been recorded — especially when it seemed not to have been published hitherto.

VII. Danksagungen

Auf fünf der sieben Balearen-Reisen unterstützte mich meine Frau bei der faunistischen Arbeit ebenso intensiv wie bei der Fang- und Beringungstätigkeit. Im Sommer 1968 begleitete uns auf fast allen Exkursionen W. Prünte mit seiner Gattin. Für die Hilfe bei der ornithologischen Feldarbeit habe ich ihm zu danken. Die Markierung der gefangenen Vögel geschah mit Ringen des „Centro de Mígracion" im Museum der Naturwissenschaften zu Madrid. Herrn Professor Dr. F. Bernis bin ich sehr für das lebhafte Interesse verbunden, das er unserer Arbeit auf den Balearen entgegenbrachte. Schließlich gilt mein Dank Herrn Dr. W. Klausewitz (Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt/M.) für die Bestimmung von Nahrungsresten der Korallenmöwe sowie Mr. R. J. Kennedy (University of Newcastle upon Tyne) für die Durchsicht der englischen Zusammenfassung.

VIII. Literatur

In dieses Verzeichnis wurden nur solche Titel aufgenommen, die nach der Arbeit von Bernis, Diez und Tato (1958) erschienen bzw. in deren Literaturübersicht nicht enthalten sind. 55 Aufsätze über die Vogelwelt der Balearen, darunter die wichtigsten, finden sich also in dem nachfolgenden Katalog nicht mehr erwähnt.

Balcells R., E., y colab. (1961): Sobre épocas de migración y trashumancia de Aves en el NE. español. — Ardeola 7; 5—58.

Bannerman, D. A. (1953—63): The Birds of the British Isles; 12 vol. — Edinburgh-London.

Beretzk, P., A. Keve und M. Marián (1969): Taxonomische Bemerkungen zum Problem der Grünlings-Population des Karpatenbeckens. — Bonn. zool. Beitr. 20: 50—59.

Bernis, F. (1966): Aves Migradoras Ibericas. — Madrid.

— (1969): Mas noticias sobre aves de Mallorca (años 1967—1968). — Ardeola 13; 201—204.

— y J. Castroviejo (1968): Aves de las Islas Columbretes en primavera. — Ardeola 12; 143—163.

—, P. M. Diez y J. Tato (1958): Guión de la Avifauna balear. — Ardeola 4; 25—97.

Bezzel, E. (1957): Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt Sardiniens. — Anz. Orn. Ges. Bayern 4; 589—707.

Bieri, W., und G. Blatti (1936): Einblick in die zahlenmäßige Zusammensetzung der Schweizerischen Vogelformationen. — Orn. Beob. 33: 65.

Blondel, J., y J. Vielliard (1966): Sobre migracion y avifauna en Mallorca, primavera 1963. — Ardeola 11: 85—94.

Brock, R. (1966): Majorca. — Animals 9: 359—361.

Coates, R., y P. G. Johnson (1960): Reportaje de una visita a la isla de Formentera (Baleares) en el mes abril. — Ardeola 6: 327—331.

Compte Sart, A. (1966): Resultado de una expedición zoológica a las islas Pitiusas. I. Vertebrados. — Bol. Real Soc. Españ. Hist. Nat. 64: 15—46.

Corti, U. A. (1958): Ergebnisse einer ornithologischen Studienfahrt durch Sardinien. — Orn. Beob. 55: 173—187.

Cuyas Robinson, J. (1969): Aves marinas y aves migrantes en el mar Balear. — Ardeola 13: 205—209.

Dementjev, G. P., and N. A. Gladkow (1969/70): Birds of the Soviet Union; 6 vol. — Jerusalem.

Dietz, J. (1965): Sommerbeobachtungen auf Mallorca (Balearen). — 40. Ber. Naturf. Ges. Bamberg: 111—128.

Elisson, I. (1965): Notas sobre aves de Mallorca. — Ardeola 10: 53—54.

Erlanger, C. Frh. v. (1899): Beiträge zur Avifauna Tunesiens (Forts.). — J. Orn. 47: 481—485.

Etchécopar, R. D., and F. Hüe (1967): The Birds of North Africa from the Canary Islands to the Red Sea. — Edinburgh-London.

Gubler, W. (1969): Notas sobre Accipitriformes en Mallorca. — Ardeola 13: 191—200.

Jaccard, P. (1928): Die statistisch-floristische Methode als Grundlage der Pflanzensoziologie. — In: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Bd. 11.

— und Steinhaus; zit. nach A. S. Kostrowicki (1965): The relations between local Lepidoptera-faunas as the basis of the zoogeographical regionalization of the Palearctic. — Acta zool. Cracoviensia 10: 515—583.

Johnston, R. F. (1969): Taxonomy of House Sparrows and their allies in the Mediterranean basin. — Condor 71: 129—139.

Jordans, A. v. (1950): Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der Avifauna der Iberischen Halbinsel. — Syllegomena biologica (Festschr. Kleinschmidt); 165—181.

— (1970): Die westpaläarktischen Rassen des Formenkreises *Parus major*. — Zool. Abh. Mus. Tierk. Dresden 31: 205—225.

Knoche, H. (1921—23): Flora Balearica. Etude phytogéographique sur les isles Baleares; 4 vol. — Montpellier.

König, C. (1960): Frühjahrsbeobachtungen 1957 auf Ibiza/Balearen. — Vogelwelt 81: 68—73.

Lippens, Graaf L. (1969): Oiseaux hivernant à Mallorca/Espagne en janvier 1967. — Gerfaut 59: 278—279.

Macworth-Pread, C. W. (1957/58): Notas ornitologicas de primavera en Mallorca. — Balearica 2: 23—25.

Makatsch, W. (1968): Beobachtungen an einem Brutplatz der Korallenmöwe (*Larus audouinii*). — J. Orn. 109: 43—56.

Mayaud, N. (1958): Bemerkungen über *Sylvia curruca* (L.). — Vogelwelt 79: 158.

Mester, H. (1963): Sobre Hippolais polyglotta y otras aves en Baleares. — Ardeola 8: 243—245.

— (1966 a) Nota sobre aves de Ibiza y Formentera. — Ardeola 11: 136—137.

— (1966 b): Schizochroismus bei einem Grauschnäpper *(Muscicapa striata)*. — Orn. Mitt. 18: 77—78.

— (1966 c): Durstige Haussperlinge in einem tiefen Grundwasserbrunnen. — Anthus 3: 29—30.

— (1968): Über feldtaxonomische Techniken und Methoden (Manuskript aus dem Jahre 1963 bzw. Vortrag auf der Beringertagung am 20./21. 4. 1968 in Echthausen).

Moreau, R. E. (1953): Migration in the Mediterranean area. — Ibis 95: 329—364.

— (1958): La Avifauna de Baleares. Estudio comparativo. — Ardeola 4: 119—138.

— (1961): Problems of Mediterranean-Saharian migration. Ibis 103 a: 373-427, 580—623.

Nadal Oliver, B. (1961): Lista sitemática des aves recientemente capturadas en la Isla de Mallorca. — Ardeola 7: 234—240.

— (1965): Aves poco comunes capturadas en Mallorca de 1961 a 1964. — Ardeola 10: 54—55.

— (1966): Capturas interesantes para la ornitologia Balear, año 1965. — Ardeola 11: 137—139.

Niethammer, G. (1955): Zur Kennzeichnung von *Galerida cristata* und *G. theklae*. — J. Orn. 96: 411—417.

— (1957): Zur Vogelwelt der Sierra Nevada. — Bonn. zool. Beitr. 8: 230—247.

— (1963): Die Vogelwelt des Hoggar-Gebirges (Zentrale Sahara). — Bonn. zool. Beitr. 14: 129—150.

Nisbet, I. C. T., P. R. Evans and P. P. Feeny (1961): Migration from Morocco into southwest Spain in relation to weather. — Ibis 103 a: 349—372.

Parr, D. (1968): Notas sobre aves en Mallorca (abril 1967). — Ardeola 12: 218—223.

Peltzer, R. (1964): Expedition spring 1964 to Southern Spain. — Ornithological report. (Hektograph. Mitt.)

Rydzewski, W. (1960): Recoveries of ringed birds. Mediterranean Islands. — Riv. Italiana Orn. 30: 1—77.

Smith, K. D. (1965): On the birds of Morocco. — Ibis 107: 493—526.

Stresemann, E., und L. A. Portenko (1960): Atlas der Verbreitung palaearktischer Vögel; 1. Lieferung. — Berlin.

Svensson, L. (1970): Identification Guide to European Passerines. — Stockholm.

Tato Cumming, J. J. (1956/57): Notas sobre las aves del Valle de Sóller (Mallorca). — Balearica 1: 55—82.

— (1957/58 a): Calendario ornitologico de Baleares. — Balearica 2: 5—17.

— (1957/58 b): Datos que interesan para el estudio de la ornitologia Balear. — Balearica 2: 55—56.

Thiollay, J. M. (1967): Observations sur le Faucon d'Eléonore *Falco eleonorae* et quelques autres rapaces des Baléares. — Nos Oiseaux 29: 29—40.

Thomson, A. Landsborough (1953): The study of visible migration of birds: An introductory review. — Ibis 95: 165—180.

Vaurie, Ch. (1959, 1965): The Birds of the Palearctic Fauna. A systematic reference; (1) Order Passeriformes, (2) Non-Passeriformes. — London.

Voous, K. H. (1962): Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung. — Hamburg-Berlin.

Wallace, D. I. M. (1969): Observations on Audouin's Gulls in Majorca. — Brit. Birds 62: 223—229.

Waters, W. E. (1968): Notas sobre aves en Baleares. — Ardeola 12: 217—218.

Williamson, K. (1960, 1964): Identification for Ringers. 1. The Genera *Locustella, Lusciniola* . . . 3. The Genus *Sylvia*. — Oxford.

Anschrift des Verfassers: Dr. Horst Mester, 4401 Roxel, Im Rüschenfeld 57.

Le caractère particulier de la faune ibérique (Vertébrés terrestres)

Par

CARLOS ALMAÇA[1]

(Laboratoire de Zoologie, Faculté des Sciences — Lisboa)

Située dans la partie la plus occidentale de la région paléarctique (Sclater, 1858) et de la sous-région méditerranéenne (Wallace, 1876), la Péninsule Ibérique est séparée de la France et de l'Europe centrale par la chaîne pyrénéenne et de l'Afrique du Nord par la Méditerranée. L'isolement realisé par ces barrières géographiques, constituées au cours du Tertiaire, a joué, certainement, un rôle très important dans la formation d'une faune présentant des traits si particuliers. La comparaison des aires de répartition actuelles des Vertébrés terrestres montre l'efficacité des barrières pyrénéenne et méditerranéenne, mais c'est évident qu'il faudra tenir compte d'autres éléments, tels que la paléontologie, la dispersion des espèces, etc., pour mieux l'évaluer.

Il faudra, tout d'abord, préciser la désignation Vertébrés terrestres qu'on utilise d'un point de vu écologique dans des sens très variés[2]. Dans ce travail nous prendrons l'isolement comme critère principal et, donc, nous considérons comme Vertébrés terrestres l'ensemble des espèces qui ne peuvent pas se déplacer, par leurs propres moyens, soît par l'air, soît par la mer. C'est à dire que nous ne nous référons qu'aux Poissons véritablement dulçaquicoles, aux Amphibiens, aux Reptiles, à l'exception des Chéloniens marins, et aux Mammifères, à l'exception des Chiroptères, des Pinnipèdes et des Cétacés. Dans ces groupes seront exclues les espèces qu'on sait avoir été introduites, récemment ou anciennement, ainsi que les endémismes insulaires.

En ce qui concerne les fréquences des taxa (spécifiques ou subspécifiques) particuliers à la Péninsule Ibérique il faudra tenir compte de la valeur approximative des chiffres mentionnés. En fait, les travaux de ce genre sont étroitement dépendants d'études systématiques approfondies qui n'éxistent pas toujours pour la faune ibérique.

---

[1] Boursier de l'Instituto de Alta Cultura (Lisboa).

[2] Voici quelques exemples concernant l'utilisation de la désignation « terrestre »: (a) les animaux marins et les non-marins (terrestres), (b) les aquatiques et les non-aquatiques (terrestres), (c) les dulçaquicoles et ceux qui vivent sur le sol (terrestres), (d) les aériens et les non-aériens (terrestres), etc.

Poissons Véritablement Dulçaquicoles

Le problème fondamental c'est de savoir quelles espèces on doit considérer comme « véritablement dulçaquicoles » puisque pour celles-ci seulement le milieu marin constitue une barrière authentique. Si une espèce présente une certaine tolérance par rapport aux eaux salées on peut toujours envisager la possibilité de colonisation d'autres bassins hydrographiques via le milieu marin. *Gasterosteus aculeatus* et les Cyprinodontidés ibériques, *Valencia hispanica* et *Aphanius iberus* seront, peut-être, dans ce cas. Il s'agit de poissons habitant surtout les eaux douces mais qui fréquentent aussi les eaux sâumatres et marines (Lozano Rey, 1935, 1947 et 1952; Spillmann, 1961). Nous ne les considérons donc pas comme des poissons véritablement dulçaquicoles.

Beaucoup d'auteurs se sont occupés de ce problème en proposant des classifications des poissons d'eau douce basées sur des critères différents. Günther (1880) et Bertin (1951), par exemple, parlent de « poissons véritablement dulçaquicoles », tandis que Nichols (1928) considère une ichthyofaune « continentale » par opposition à l'ichthyofaune « périphérique ». Pour tous ces auteurs la qualité « dulçaquicole » est, principalement, basée sur l'exclusion des éléments qui, bien que vivant dans les eaux douces, dérivent de groupes essentiellement marins ou présentent des affinités plus grandes avec ceux-ci. Myers (1938), et à sa suite Darlington (1957), répartissent les poissons dulçaquicoles en trois divisions: « primaire, secondaire et périphérique ». Plus tard, le même auteur (Myers, 1949) propose une classification plus élaborée; il considère dans l'ichthyofaune dulçaquicole six divisions dont les caractères et composition sont les suivantes:

I — Primaire: ne tolérant pas les eaux salées (Dipneustes, Polyptéridés, Cyprinidés, la plupart des Siluridés, Centrarchidés, Percidés, etc.)

II — Secondaire: confinés aux eaux douces mais tolérant relativement les eaux salées, au moins pendant des périodes courtes (Cichlidés, Synbranchidés, Lepisosteidés, la plupart des Cyprinodontidés et Pœcilidés)

III — Vicariante: probablement, des représentants dulçaquicoles et non-diadromes de groupes originairement marins (*Labidesthes, Siniperca, Lota,* etc.)

IV — Complémentaire: formes d'eau douce, souvent ou généralement diadromes, appartenant à des groupes originairement marins, lesquelles ne deviennent dominantes dans le milieu dulçaquicole qu'en absence ou réduction des divisions I ou II (et, peut-être, III) (*Agonostomus, Sicydium,* certains *Gobiesox* du Nouveau Monde)

V — Diadrome: migrants réguliers entre les eaux douces et salées à un stage ou à des stages définis de leur cycle biologique (*Entosphenus, Alosa, Oncorhynchus, Anguilla, Sicydium*)

VI — Sporadique: poissons vivant et se reproduisant indifféremment dans les eaux douces ou marines ou qui rentrent dans les eaux douces sporadiquement et non en effectuant de vraies migrations.

On voit que le critère de Myers est un peu différent de celui des auteurs cités antérieurement; il se base, surtout, sur la tolérance des poissons habitant les eaux douces par rapport aux eaux marines. Les seuls poissons qu'on puisse vraiment qualifier de « véritablement dulçaquicoles » sont ceux appartenant à la division primaire de Myers. La différence de critères employés justifie que les Cyprinodontidés, par exemple, aient été considérés, par quelques auteurs (Günther, 1880; Bertin, 1951), comme des poissons véritablement dulçaquicoles. Dans ce travail nous ne nous rapporterons qu'aux Cyprinidés — qui constituent, d'ailleurs, dans la Péninsule Ibérique, comme dans les régions avoisinantes, l'essentiel du peuplement des eaux douces — et aux Cobitidés, très proches de ceux-là.

Au point de vue de l'ichthyogéographie dulçaquicole, la Péninsule Ibérique appartient à la région holarctique et à la sous-région mediterranéenne (d'après Berg, 1932) ou euro-mediterranéenne (d'après Banarescu, 1964). Dans cette sous- région elle constitue une province (d'après Banarescu, 1964) ou un district (d'après Berg, 1932) particulier: l'ibérique. Si l'on considère l'ensemble des espèces vivant dans les eaux douces et non seulement les familles de la division primaire, on voit que la province ibérique se rapproche plus de la province NW-africaine que de l'atlanto-baltique (d'après Banarescu, 1964). En fait, les ichthyofaunes de l'Ibérie et du NW-africain présentent beaucoup de traits communs, tels que (voir Almaça, (1968): absence d'Esocidés, de Siluridés, de Gadidés et de Percidés; Cottidés marginaux (versant espagnol des Pyrénées); présence de Salmonidés, de Cyprinidés, de Cobitidés, de Cyprinodontidés et de Bleniidés. La province atlanto-baltique se caractérise, par rapport aux deux autres citées ci-dessus, par: présence d'Esocidés, de Siluridés, de Gadidés, de Percidés, de Cottidés, de Salmonidés, de Cyprinidés, de Cobitidés et de Bleniidés; Cyprinodontidés marginaux. On remarquera que les eaux douces de la province atlanto-baltique sont peuplées par un plus grand nombre de familles. Mais, d'autre part, le seul genre commun (*Barbus*) aux provinces atlanto-baltique, ibérique et NW-africaine, s'est différencié en un plus grand nombre d'espèces chez les deux dernières. En fait, le genre *Barbus* comprend deux espèces dans la province atlanto-baltique, cinq dans l'Ibérie (Almaça, 1967) et sept dans le NW-africain (Almaça, 1970).

Voici la liste (voir Almaça, 1965, 1967; Klausewitz, 1955; Lozano Rey, 1935, 1947, 1952; Steindachner, 1865 a, 1865 b, 1866 a, 1866 b, 1866 c) des poissons « véritablement dulçaquicoles » (division « primaire » de Myers) de la Péninsule Ibérique. Les endémismes ibériques sont précédés d'un astérisque.

Famille Cyprinidae

Tinca tinca (L.)
Barbus m. meridionalis Risso
* *B. m. graellsi* (Steind.)
* *B. barbus bocagei* (Steind.)
* *B. b. sclateri* Günther
* *B. steindachneri* Almaça
* *B. comiza* Steind.
* *B. microcephalus* Almaça
Ph. phoxinus (L.)
* *Phoxinellus hispanicus* (Steind.)
Leuciscus cephalus cabeda (Risso)
* *L. c. pyrenaicus* (Günther)
* *Rutilus a. arcasi* (Steind.)
* *R. a. macrolepidotus* (Steind.)
* *R. alburnoides* (Steind.)
* *R. lemmingi* (Steind.)
* *Chondrostoma p. polylepis* (Steind.)
* *C. p. willkommi* (Steind.)
C. t. toxostoma (Vallot)
* *C. t. arrigonis* (Steind.)

Fam. Cobitidae

* *Cobitis taenia haasi* Klausewitz
Nemacheilus barbatulus (L.)

Deux de ces formes, *Barbus m. meridionalis* et *Ph. phoxinus*, présentent une répartition marginale en Ibérie. En fait, la première se trouve seulement sur le versant espagnol des Pyrénées et la deuxième seulement dans l'Espagne septentrionale (Santander, Burgos, Gerona et Guipúzcoa) (Lozano Rey, 1952).

On constate que les poissons « véritablement dulçaquicoles » sont représentés, dans l'Ibérie, par 16 espèces, dont 8 exclusives. Pour l'ensemble des espèces et des sous-espèces il y a 72,7 % de taxa particuliers à la Péninsule Ibérique. Plus de la moitié (57,1 %) des espèces de Cyprinidés et 75 % des taxa spécifiques et subspécifiques de cette famille sont des endémismes ibériques. L'ichthyofaune « véritablement dulçaquicole » de la Péninsule Ibérique présente, donc, une très grande originalité.

Amphibiens

Bien que très particulière aussi, la faune des Amphibiens n'atteint pas le même degré d'originalité que l'ichthyofaune véritablement dulçaquicole. En fait, sur 30 taxa spécifiques et subspécifiques le pourcentage d'endémismes est de 46,7 %. Les espèces d'Amphibiens exclusives de la Péninsule Ibérique ne sont qu'au nombre de 4 (soit 20 %): *Chioglossa lusitanica, Triturus boscai, Alytes cisternasii* et *Rana iberica* (celle-ci habitant aussi le versant français des Pyrénées). Il y a tout de même des différences entre les Anoures et les Urodèles, le pourcentage d'endémismes étant plus élevé chez ceux derniers. Les Anoures et les Urodèles présentent, respectivement, 16,7 % et 25 % d'espèces exclusives et 29,4 % et 69,2 % de taxa spécifiques et subspécifiques endémiques.

Voici la liste (voir Angel, 1946; Bons, 1967; Eiselt, 1958; Knoepffler, 1961; Mertens et Wermuth, 1960) des formes d'Amphibiens habitant le territoire continental de l'Ibérie (les endémismes sont précédés d'un astérisque).

Fam. Salamandridae

* *Chioglossa lusitanica* Boc.
Euproctus a. asper (Dugès)
Pleurodeles waltl Michahel
* *Salamandra s. almanzoris* Müller et Hellmich
* *S. s. bejarae* Wolterst.
* *S. s. fastuosa* Schr.
* *S. s. gallaica* Seoane
* *Triturus alpestris cyreni* Wolterst.
* *T. boscai* (Lat.)
T. h. helveticus (Razoum.)
* *T. h. sequeirai* (Wolterst.)
T. m. marmoratus (Latr.)
* *T. m. pygmaeus* (Wolterst.)

Fam. Discoglossidae

* *Alytes cisternasii* Boscá
A. obstetricans boscai Lat.
Discoglossus pictus Otth.

Fam. Pelobatidae

Pelobates cultripes (Cuv.)
Pelodytes punctatus (Daud.)

Fam. Bufonidae

B. b. bufo (L.)
* *B. b. gredosicola* Müller et Hellmich
B. b. spinosus Daud.
B. calamita Laur.

Fam. Hylidae

Hyla a. arborea (L.)
H. a. meridionalis Boett.
* *H. a. molleri* Bed.

Fam. Ranidae

Rana dalmatina Bonap.
* *R. iberica* Boul.
R. ridibunda perezi Seoane
R. t. temporaria L.
* *R. t. parvipalmata* Seoane

Il faudra signaler que *Salamandra s. fastuosa* est une forme cantabrique qui habite aussi le versant français des Pyrénées. *Euproctus a. asper* est, par contre, une forme exclusivement pyrénéenne.

Reptiles

Parmi les Vertébrés terrestres de l'Ibérie continentale, l'ensemble des Reptiles est celui qui présente le plus faible pourcentage d'endémismes. En fait, il n'y a que 11,1 % d'espèces et 35,6 % de taxa spécifiques et subspécifiques exclusifs. Dans la famille Lacertidae le nombre de formes endémiques est, pourtant, élevé (25 % d'espèces et 63,2 % de taxa spécifiques et subspécifiques particuliers).

Voici la liste (voir Angel, 1946; Bons, 1967; Buchholz, 1963, 1964; Dottrens, 1963; Martinez-Rica et Balcells, 1964; Mertens et Wermuth, 1960; Valverde, 1966) des Reptiles terrestres de l'Ibérie continentale.

Algyroides hidalgoi, A. marchi, Lacerta schreiberi et *Chalcides bedriagai* sont les espèces particulières à la Péninsule Ibérique. *Lacerta monticola* est usuellement considérée comme un endémisme ibérique mais, une de ses sous-espèces, *L. m. bonnali* Lantz, n'est connue que du versant français des Pyrénées. En ce qui concerne les sous-espèces de *Chalcides bedriagai* récemment décrites par Valverde (1966) nous remarquons que les popula-

Fam. Emydidae

Clemmys caspica leprosa (Schw.)
Emys orbicularis (L.)

Fam. Testudinidae

Testudo g. graeca L.
T. hermanni robertmertensi Werm.

Fam. Gekkonidae

Hemydactilus t. turcicus (L.)
Tarentola m. mauritanica (L.)

Fam. Chamaeleonidae

Chamaleo chamaleon chamaleon (L.)

Fam. Anguidae

Anguis f. fragilis L.

Fam. Amphisbaenidae

Blanus cinereus (Vandelli)

Fam. Lacertidae

* *Acanthodactylus e. erythrurus* (Schinz)
* *Algyroides hidalgoi* Boscá
* *A. m. marchi* Valverde
* *A. m. niethammeri* Buchholz
Lacerta a. agilis L.
* *L. h. hispanica* Steind.
* *L. h. bocagei* Seoane
L. h. vaucheri Boul.
L. lepida lepida Daud.
* *L. lepida nevadensis* Buchholz
* *L. m. monticola* Boul.
* *L. m. cantabrica* Mertens
* *L. m. cyreni* Müller et Hellmich
* *L. schreiberi* Bed.
L. v. viridis (Laur.)
L. vivipara Jacq.
Psammodromus a. algirus (L.)
* *P. h. hispanicus* Fitzinger
P. h. edwardsianus (Dugès)

Fam. Scincidae

* *Chalcides b. bedriagai* (Boscá)
* *C. b. pistaciae* Valverde
* *C. b. montanus* Valverde
C. c. striatus (Cuv.)

Fam. Colubridae

Coluber hippocrepis L.
C. v. viridiflavus Lacépède
Coronella a. austriaca Laur.
C. girondica (Daud.)
Elaphe l. longissima (Laur.)
E. scalaris (Schinz)
Macroproctodon cucullatus (Geoffroy)
Malpolon m. monspessulanus (Herm.)
Natrix maura (L.)
N. n. astreptophora (Seoane)

Fam. Viperidae

* *Vipera berus seoanei* Lat.
V. latasti Boscá
V. a. aspis (L.)

---

tions de *pistaciae* semblent sympatriques, en grande partie de leur aire de répartition, avec les populations de la sous-espèce typique; le statut de sous-espèce nous parait, donc, d'application difficile.

Mammifères

Les Mammifères sont, après les Poissons véritablement dulçaquicoles, les Vertébrés qui présentent le plus fort pourcentage de taxa spécifiques et subspécifiques particuliers (53,3 %). Les espèces endémiques de la Péninsule Ibérique sont au nombre de sept, soit 12,1 %. Mais, l'étude des Rongeurs et des Insectivores étant, à l'heure actuelle, le sujet de recherches approfondies il est possible que ces quantités changent au fur et à mesure que le statut et la répartition de quelques formes soient mieux connus.

Voici la liste (voir Almaça, 1968 b; Balcells, 1964; Cabrera, 1914; Corbet, 1966; Ellerman et Morrison-Scott, 1951; Heim de Balsac et Beaufort, 1967, 1969; Malec et Storch, 1964; Miller, 1912; Niethammer, 1964, 1969; Petter, 1960, 1961; Valverde, 1967) des Mammifères indigènes de l'Ibérie continentale.

Fam. Erinacidae

Erinaceus europaeus europaeus L.
• *E. europaeus hispanicus* Barrett-Hamilton
E. a. algirus Duv. et Lereb.
• *E. a. vagans* Thomas

Fam. Talpidae

Galemys p. pyrenaicus (Geoff.)
• *G. p. rufulus* (Graells)
Talpa europaea cinerea Gmelin
T. c. caeca Savi
• *T. c. occidentalis* Cabrera

Fam. Soricidae

• *Sorex araneus granarius* Miller
S. a. pyrenaicus Miller
S. minutus becki v. Lehmann
S. alpinus Schinz
• *Neomys fodiens niethammeri* Bühler
• *N. a. anomalus* Cabrera
Suncus etruscus Savi
• *Crocidura suaveolens cantabra* Cabrera
C. russula pulchra Cabrera
• *C. r. cintrae* Miller

Fam. Canidae

• *Canis lupus signatus* Cabrera
• *C. l. deitanus* Cabrera
• *V. vulpes silacea* Miller

Fam. Ursidae

Ursus arctos L.

Fam. Mustelidae

M. m. martes (L.)
M. f. foina (Erxleben)
• *M. f. mediterranea* (Barrett-Hamilton)
Mustela erminea aestiva Kerr
M. n. nivalis L.
• *M. n. iberica* Barrett-Hamilton
M. lutreola (L.)
M. p. putorius L.
• *M. p. aureola* (Barrett-Hamilton)
• *Meles meles marianensis* Graells
L. lutra (L.)

Fam. Viverridae

• *G. g. genetta* (L.)
G. g. rhodanica Matschie
• *Herpestes ichneumon widdringtoni* Gray

Fam. Felidae

Felis s. silvestris Schreber
• *F. s. tartessia* Miller
• *F. lynx pardina* Temminck

Fam. Suidae

• *Sus scrofa castillianus* Thomas

Fam. Cervidae

D. dama (L.)
• *Cervus elaphus hispanicus* Hilz.
Capreolus capreolus (L.)

Fam. Bovidae

R. rupicapra pyrenaica Bonaparte
• *R. r. parva* Cabrera

* *Capra p. pyrenaica* Schinz
* *C. p. hispanica* Schimper
* *C. p. victoriae* Cabrera

Fam. Leporidae

* *Lepus capensis granatensis* Rosenhauer
* *L. c. gallaecius* Miller

L. c. pyrenaicus Hilzheimer
Oryctolagus cuniculus huxleyi (Haeckel)

Fam. Sciuridae

Sciurus vulgaris alpinus Desmarest
* *S. v. infuscatus* Cabrera
* *S. v. baeticus* Cabrera

S. v. numantius Miller
* *S. v. segurae* Miller
* *S. v. hoffmanni* Valverde

Fam. Muscardinidae

Eliomys quercinus (L.)
* *E. lusitanicus* Reuvens
* *G. glis pyrenaicus* Cabrera

Fam. Muridae

Apodemus flavicollis (Melchior)
A. sylvaticus dichrurus (Rafin.)
A. s. callipides (Cabrera)
Micromys minutus (Pallas)
Mus musculus domesticus L.
M. m. brevirostris Waterhouse
M. m. spretus Lataste
Clethrionomys glareolus vasconiae (Miller)
Arvicola terrestris monticola Sélys-Longchamps
A. sapidus tenebricus Miller
Pitymys savii pyrenaicus (Sélys-Longchamps)
* *P. lusitanicus* (Gerbe)

P. mariae Forsyth Major
* *P. pelandonius* Miller
* *P. depressus* Miller
* *P. hurdanensis* Agacino
* *P. duodecimcostatus ibericus* (Gerbe)
* *P. d. centralis* Miller
* *P. d. regulus* Miller
* *P. d. pascuus* Miller
* *P. d. flavescens* Cabrera

Microtus nivalis aquitanius Miller
* *M. n. abulensis* Agacino

M. arvalis meridianus Miller
* *M. a. asturianus* Miller
* *M. cabrerae cabrerae* Thomas
* *M. c. dentatus* Miller
* *M. agrestis rozianus* Bocage
* *M. a. orioecus* Cabrera

M. a. bailloni Sélys-Longchamps

Les espèces particulières à la Péninsule Ibérique sont les suivantes: *Capra pyrenaica, Eliomys lusitanicus, Pitymys lusitanicus, P. pelandonius, P. depressus, P. hurdanensis* et *Microtus cabrerae.*

Autrefois, *Capra pyrenaica* habitait, également, le versant français des Pyrénées. Actuellement, cette espèce n'y existe plus (Rode et Didier, 1946) et, probablement, est aussi disparue du versant espagnol; dans ce cas, ce serait la deuxième sous-espèce de *C. pyrenaica* éteinte dans les derniers cent ans (*C. p. lusitanica* et *C. p. pyrenaica*).

En ce qui concerne *Eliomys lusitanicus* et les espèces endémiques de *Pitymys* il faut remarquer que leur rang taxonomique est discuté; nous suivons le point de vu de Petter (1961), relativement à *Eliomys lusitanicus,* et celui de Heim de Balsac et Beaufort (1967), relativement aux formes de *Pitymys* mentionnées.

Conclusion

Les Vertébrés terrestres autochtones de l'Ibérie continentale forment un ensemble faunistique très particulier, tel qu'il est démontré dans les lignes antérieures: environ la moitié (95 dans le total de 189) des taxa spécifiques et subspécifiques sont endémiques de la Péninsule Ibérique. Par groupes, les chiffres approximatifs sont les suivants:

Poissons véritablement dulçaquicoles (division primaire, de Myers)	73 %
Amphibiens	47 %
Reptiles	36 %
Mammifères	53 %

L'isolement géographique constitué par les Pyrénées et la Méditerranée est à la base, nous l'admettons, de la formation d'une faune si particulière. Mais, d'autres facteurs, tels que les climats et les biotopes bien diversifiés de l'Ibérie, l'influence des glaciations, réduite par rapport à d'autres régions européennes, etc., y ont, certainement, joué un rôle très important.

Nous remercions les Drs. M.-L. Bauchot, C. J. Spillmann et J. Niethammer qui ont revu les parties de ce travail concernant les Poissons véritablement dulçaquicoles et les Mammifères, respectivement. Nous remercions également les Drs. G. B. Corbet et R. Lévêque qui nous ont adressé des remarques pertinentes.

Zusammenfassung

Die landgebundenen Wirbeltiere des festländischen Iberiens (Süßwasserfische, Amphibien, Reptilien mit Ausnahme der Meeresschildkröten, Säugetiere mit Ausnahme der Chiroptera, Pinnipedia und Cetacea) bilden, wie im einzelnen gezeigt wird, in ihrer Gesamtheit eine besondere faunistische Einheit: ungefähr die Hälfte der Formen (Spezies oder Subspezies) ist endemisch; das gilt für 73 % der echten Süßwasserfische, 47 % der Amphibien, 36 % der Reptilien und 53 % der Säugetiere. Die geographische Isolierung durch die Pyrenäen und das Mittelmeer ist gewiß die Hauptursache für die Entwicklung einer so eigenartigen Fauna, aber andere Faktoren (die sehr verschiedenen Klimate und Biotope innerhalb Iberiens, der im Vergleich mit anderen Gebieten Europas geringere Einfluß der Vereisungen usw.) haben sicher ebenfalls eine sehr wichtige Rolle gespielt.

Références Bibliographiques

Almaça, C. (1965): Contribution à la connaissance des poissons des eaux intérieures du Portugal. — Rev. Fac. Ciên. Lisboa 13 : 225—262.

— (1967): Estudo das populações portuguesas do Gén. *Barbus* Cuvier, 1817. — Rev. Fac. Ciên. Lisboa 14 : 151—400.

— (1968 a): Os peixes de água doce e a Zoogeografia da Península Ibérica. — Actualidades Biológicas 40 : 125—148.

— (1968 b): La faune mammalogique du Portugal dans la Checklist of Palaearctic and Indian Mammals, 1951, par Ellerman et Morrison-Scott. — Arq. Mus. Boc. 2, 12, V—IX.

— (1970): Sur les Barbeaux (genre et sous-genre *Barbus*) de l'Afrique du Nord. — Bull. Mus. Nat. Hist. Paris 42, 1 : 141—158.

Angel, F. (1964): Reptiles et Amphibiens. — Faune de France 45. Paris.

Balcells, E. (1964): Sobre nuevas citas de mamíferos de la Península Ibérica. — Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.) 62 : 367—368.

Banarescu, P. (1964): Pisces Osteichthyes. Fauna Republicii Populare Romîne 13. Bucuresti.

Berg, L. S. (1932): Übersicht der Verbreitung der Süßwasserfische Europas. — Zoogeographica 1 : 107—208.

Bertin, L. (1951): Ichthyogéographie de l'Afrique du Nord. — C. R. Som. Séances Soc. Biogéog. 242 : 79—82.

Bons, J. (1967): Recherches sur la Biogéographie et la Biologie des Amphibiens et des Reptiles du Maroc. — Thèse Faculté des Sciences. Montpellier.

Buchholz, K. F. (1963): Die Perleidechse der Sierra Nevada (Reptilia: Lacertidae) — Bonn. Zool. Beitr. 14 : 151—156.

— (1964): Zur Kenntnis des Genus *Algyroides* (Reptilia: Lacertidae). — Ibidem 15 : 239—246.

Cabrera, A. (1914): Fauna ibérica — Mamíferos. — Madrid.

Corbet, G. B. (1966): The terrestrial Mammals of Western Europe. — London.

Darlington, P. J. (1957): Zoogeography: the geographical distribution of animals. — London.

Dottrens, E. (1963): Batraciens et Reptiles d'Europe. — Neuchâtel.

Eiselt, J. (1958): Der Feuersalamander *S. salamandra* (L.). Beitrag zu einer taxonomischen Synthese. — Abhandl. u. Berich. f. Nat. u. Vorgesch. 10 : 77—154.

Ellerman, J. R., and T. C. S. Morrison-Scott (1951): Checklist of Palaeartic and Indian Mammals. — London.

Günther, A. (1880): An introduction to the study of fishes. — Edinburg.

Heim de Balsac, H., et F. Beaufort (1967): La spéciation des *Pitymys* gallo-ibériques. Une nouvelle espèce pour la faune de France. — Mammalia 31 : 367—380.

— (1969): Contribution à l'étude des micromammifères du nord-ouest de l'Espagne. Mammalia 33 : 630—658.

Klausewitz, W. (1955): *Cobitis taenia haasi,* eine iberische Unterart der Dorngrundel. — Senck. biol. 36 : 41—43.

Knoepffler, L.-P. (1961): Les Batraciens et principalement le genre *Discoglossus* dans les îles méditerranéennes. — Le peuplement des îles méditerranéennes et le problème de l'insularité: 159—161.

Lozano Rey, L. (1935): Los peces fluviales de España. — Mem. Acad. Cien. Ex. Fis. Nat. Madrid : 5.

— (1947): Peces Ganoideos y Fisostomos. — Ibidem 11.

— (1952): Los peces fluviales de España. — Min. de Agricultura. Madrid.

Malec, F., und G. Storch (1964): Einige Kleinsäuger (Mammalia: Insectivora, Rodentia) aus Nordspanien: Z. Säugetierk. 29 : 220—230.

Martinez-Rica, J. P., y E. Balcells (1964): Nuevas citas pirenaicas de Saurios. — Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.) 62 : 421—423.

Mertens, R., und H. Wermuth (1960): Die Amphibien und Reptilien Europas. — Frankfurt am Main.

Miller, G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe. — London.

Myers, G. S. (1938): Fresh-water fishes and West Indian Zoogeography. — Smith. Rep. 1937 : 339—364.

— (1949): Salt-tolerance of fresh-water fish groups in relation to zoogeographical problems. — Bijd. Dierkunde 28 : 315—322.

Nichols, J. T. (1928): Fishes from the White Nile collected by the Taylor expedition of 1927. A discussion of the fresh-water fish faunae of Africa. — Amer. Mus. Nov. 319 : 1—7.

Niethammer, J. (1964): Ein Beitrag zur Kenntnis der Kleinsäuger Nordspaniens. — Z. Säugetierk. 29 : 193—220.

— (1969): Zur Taxonomie europäischer Zwergmaulwürfe *(Talpa „mizura").* — Bonn. zool. Beitr. 20 : 360—372.

Petter, F. (1960): Elements d'une révision des lièvres européens et asiatiques du sous-genre *Lepus.* — Z. Säugetierk. 26 : 1—11.

— (1961): Les lérots des îles Baleares et de l'ouest de la région méditerranéenne. — Le peuplement des îles méditerranéennes et le problème de l'insularité : 97—102.

Rode, P., et R. Didier (1946): Les mammifères de France. — Paris.

Sclater, P. L. (1858): On the general geographical distribution of the members of the class Aves. — J. Proc. Lin. Soc. (Zool.) 2 : 130—145.

Spillmann, C. J. (1961): Poissons d'eau douce. Faune de France 65. — Paris.

Steindachner, F. (1865 a): Catalogue préliminaire des poissons d'eau douce de Portugal conservés au Muséum d'Histoire Naturelle de Lisbonne. — Mém. Acad. Roy. Sc. Lisboa 3, II, 1—7.

— (1865 b): Ichthyologischer Bericht über eine nach Spanien und Portugal unternommene Reise. I. Zur Fischfauna des Albufera-Sees bei Valencia in Spanien. — Sitzungsber. kais. Akad. Wissensch. 52 : 483—491.

— (1866 a): Erste Fortsetzung von 1865 b: Über die Fische des Ebro und der Flüsse bei Bilbao. — Ibidem 53 : 198—205.

— (1866 b): Zweite Fortsetzung: Über die Fische des Tajo, Duero, Miño, deren Nebenflüssen und aus dem Jucar bei Cuenca. — Ibidem 54 : 6—27.

— (1866 c): Dritte Fortsetzung: Zur Flußfischfauna des südlichen Theiles von Spanien und Portugal. Ibidem 54 : 261—272.

Valverde, J. A. (1966): Notas sobre Vertebrados. II. Sobre las subespecies de *Chalcides bedriagai* (Bosca, 1880). — Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.) 64 : 169—170.

— (1967): Notas sobre Vertebrados. III. Nueva ardilla del SE español y consideraciones sobre las subespecies peninsulares. — Ibidem 65 : 225—248.

Wallace, A. R. (1876): The geographical distribution of animals. — London.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. C. Almaça, Rua Frei Amador Arrais, 5—1° Dto.
Lisboa - 5, Portugal.

Zur Taxonomie und Ökologie der Cycladen-Eidechse *(Lacerta erhardii)* von den Nördlichen Sporaden

Von

ULRICH F. GRUBER, Bonn
und THOMAS SCHULTZE-WESTRUM, Assenhausen

Einleitung

In den Jahren 1957 (August, September), 1958 (März, April) und 1959 (März, April) unternahmen Th. Schultze-Westrum und der verstorbene W. Weigand (München) herpetologische Sammelreisen auf die Nördlichen Sporaden (Näheres siehe Buchholz u. Schultze-Westrum 1964). Unter anderem brachten sie eine umfangreiche Ausbeute der Cycladen-Eidechse mit, die in der vorliegenden Schrift bearbeitet wird. *Lacerta erhardii* ist in zahlreichen Rassen über die östliche Balkanhalbinsel und die ägäische Inselwelt verbreitet. Sie gehört zu den „Mauereidechsen" und steht in enger verwandtschaftlicher Beziehung zu *Lacerta muralis.* Ziel dieser Arbeit ist es, die Rassengliederung der Cycladen-Eidechse auf den nördlichen Sporaden zu klären, und in Beziehung zur reich gegliederten Inselwelt zu setzen, um Einsicht in deren Geschichte und in die Evolution unter Berücksichtigung der Isolation und ökologischer Faktoren zu gewinnen.

Die Sporadeninseln, deren Herpetofauna bis in jüngste Zeit hinein nur ungenügend bekannt war, sind der Ostküste Griechenlands vorgelagert (Abb. 1). Nach Lage und Tiefenverhältnissen des umgebenden Meeres kann man vier Inselgruppen unterscheiden: Die Hauptkette mit den großen Inseln Skiathos, Skopelos, Alonnisos, Peristeri, Kyra Panagia und Giura; die Gruppe um Skantsura; die Skyrosgruppe; die isoliert liegende Insel Piperi. In die Karte wurde die 200-Meter-Isobathe eingezeichnet. Ihr Verlauf ist zwischen der Skyrosgruppe und der Insel Piperi fraglich.

Neben dem in Alkohol konservierten Material liegen zahlreiche Beobachtungen und Notizen aus Feldtagebüchern vor. Sie dienen als Grundlage zu dem Beitrag über die Ökologie und das Verhalten der Cycladen-Eidechse auf den Nördlichen Sporaden.

Dr. K. F. Buchholz, der verstorbene Leiter der Herpetologischen Abteilung am Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, hat zwar auf seinen Forschungsreisen in die Ägäis die Nördlichen Sporaden nicht selbst besucht, unterstützte aber die herpetologischen Studienreisen von Schultze-Westrum und Weigand mit Rat und Tat. Die taxonomische Auswertung wurde großzügig von der Fritz-Thyssen-Stiftung finanziert, der an dieser Stelle gedankt sei. Dank gilt auch Prof. Dr. E. G. F. Sauer, Direktor des Zoologischen Forschungsinstituts und Museums A. Koenig, für die Durchsicht des Manuskriptes und für viele Anregungen.

A. Zur Eidonomie der Cycladen-Eidechse *(Lacerta erhardii)* von den Nördlichen Sporaden

1. Material und Methode

Das bearbeitete Material wird im Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig in Bonn aufbewahrt. 1211 Exemplare von den Nördlichen Sporaden wurden untersucht, davon 769 Männchen, 339 Weibchen und 103 Jungtiere. Als „Jungtiere" oder „juvenil" wurden alle Stücke bezeichnet, deren Kopf-Rumpflänge weniger als 50 mm betrug. Die Verteilung des Materials auf die einzelnen Inseln, aufgeschlüsselt nach Geschlechtern und Jungtieren, ist aus Tabelle 1 zu ersehen. Die Populationengruppe der nördlichen Inselkette (Skiathos-Psathura-Skantsura-Gruppe) wird als N. Sp. I bezeichnet, die Populationengruppe von der Insel Skyros mit ihren Nebeneilanden (Skyrosgruppe) als N. Sp. II. Diese beiden Gruppen von Inselpopulationen und die Population von der Insel Piperi als selbständige Einheit sind in der Tabelle voneinander abgesetzt. Man wird

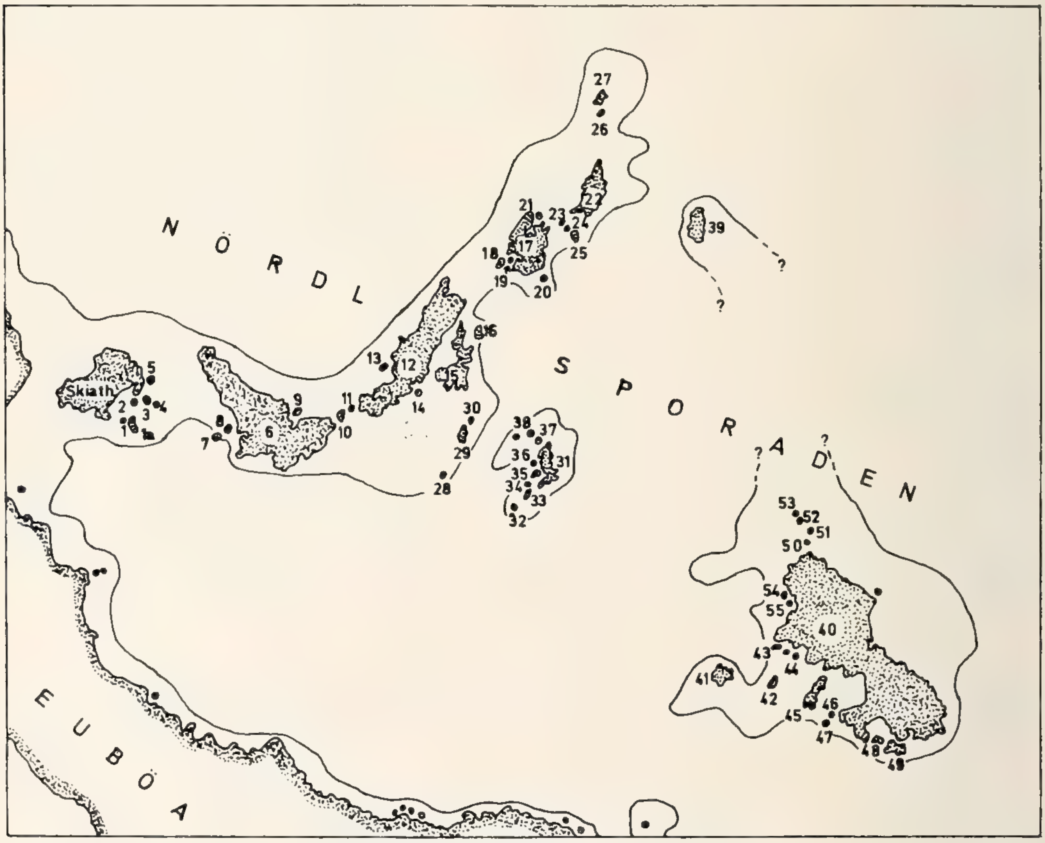

NÖRDL SPORADEN
EUBÖA
Skiath
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
?

Abb. 1. Nördliche Sporaden. Nach der Seekarte des Deutschen Hydrographischen Institutes Hamburg, Ägäisches Meer Nordblatt, Maßstab 1:600 000. Kleinste Inseln nicht maßstabgetreu. 200-m-Isobathe eingezeichnet; sie ist zwischen Skyros (40) und Piperi (39) unklar. Die Namen der Inseln sind den Nummern der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Die von *Lacerta erhardii* besiedelten Inseln der Nördlichen Sporaden. Anzahl (n), Geschlechter (♂, ♀) und Jugendstadien (juv) der untersuchten Tiere.

	n	♂♂	♀♀	juv
I. Populationsgruppe N. Sp. I				
1. Mikrosugria	33	16	16	1
1a Sugria	ohne *Lacerta erhardii*			
2. Maranko	15	12	3	—
3. Arko	9	8	1	—
4. Repi	2	1	—	1
5. Aspro	19	9	6	4
6. Skopelos	41	20	10	11
7. Strongylo b. Skopelos	15	10	4	1
8. Plero	20	12	8	—
9. Dasa	25	15	8	2
10. Agios Georgios	22	6	7	9
11. Mikronisi	20	15	5	—
12. Alonnisos	76	48	21	7
13. Manola	18	14	4	—
14. Koikinonisi	23	10	12	1
15. Peristeri (= Xeronisi)	26	13	8	5
16. Lechusa	17	13	4	—
17. Kyra Panagia (= Pelagonisi)	28	22	3	3
18. Sphagru	15	10	4	1
19. Agios Petros	16	11	5	—
20. Melissa	2	1	1	—
21. Sphiga	20	12	8	—
22. Giura	40	29	10	1
23. Papu	17	11	6	—
24. Strongyli b. Giura	15	5	9	1
25. Gramsa	31	23	8	—
26. Mikropsathura (= Muia)	28	18	6	4
27. Psathura	23	15	8	—
28. Gaidaronisi	9	6	2	1
29. Adelphi	28	19	7	2
30. Adelphopoula	8	5	2	1
31. Skantsura	22	16	2	4
32. Korakonisi (= Koraka)	23	13	8	2
33. Skandili	23	13	8	2
34. Mikroskandili	9	7	2	—
35. Para'usa	11	5	3	3
36. Kiriagos (= Strongylo)	24	13	9	2
37. Polemika	14	9	5	—
38. Kassidis	34	24	7	3
II. Inselpopulation				
39. Piperi	25	15	8	2

	n	♂♂	♀♀	juv
III. Populationengruppe N. Sp. II				
40. Skyros	111	68	26	17
41. Skyropoula	24	26	7	1
42. Erinia	18	10	7	1
43. Kuluri	6	2	1	3
44. Lakonisi	29	25	4	—
45. Valaxa	28	19	8	1
46. Nördl. Diabatesinsel	26	21	4	1
47. Südwestl. Diabatesinsel	17	12	5	—
48. Platia	30	20	7	3
49. Despotinisi (= Sarakinonisi)	10	4	5	1
50. 1. Insel Podiesgruppe	6	3	2	1
51. 2. Insel Podiesgruppe	7	4	3	—
52. 3. Insel Podiesgruppe	7	5	2	—
53. 4. Insel Podiesgruppe	5	4	—	1
54. Kozile	24	16	7	1
55. Aziza	24	18	6	—
Gesamtanzahl	1211	769	339	103

sehen, daß diese Gruppenzusammenfassung hinsichtlich der Verbreitung der Cycladen-Eidechse auf den Nördlichen Sporaden ihre taxonomische Bedeutung hat. Die Eidechsen von der Skantsura-Inselgruppe werden bei der Zusammenfassung in die Populationengruppe N. Sp. I aufgenommen. Auf der Leuchtturminsel Prasuda vor Euböa kommt *Lacerta erhardii* nicht vor.

Es wurden 16 Merkmale des Körpers und der Beschilderung gemessen oder ausgezählt:

1. Kopf-Rumpflänge (von der Schnauzenspitze zum Hinterrand des Analschildes); 2. Schwanzlänge (vom Hinterrand des Analschildes zur Schwanzspitze); 3. Hinterbeinlänge; 4. Hinterfußlänge; 5. Pileuslänge (von der Schnauzenspitze zum Hinterrand des scutum occipitale); 6. Pileusbreite (Abstand zwischen dem äußeren rechten und linken Berührungspunkt der scuta parietalia und supraocularia tertia); 7. Länge des scutum occipitale (Occipitallänge); 8. Länge des scutum interparietale (Interparietallänge); 9. größter Durchmesser des scutum massetericum; 10. Anzahl der scuta supratemporalia; 11. Anzahl der scutella granula; 12. Anzahl der Halsbandschilder; 13. Höhe und Breite des Analschildes; 14. Anzahl der Femoralporen rechts und links; 15. Anzahl der Ventralia Querreihen; 16. Anzahl der Rückenschuppen in einer Querreihe über der Rückenmitte (Rückenmitte = Hälfte der eindeutig 6 Bauchschilder enthaltenden Ventralia Querreihen vom After an gezählt, bei ungeraden Zahlen aufgerundet).

Außerdem wurden 4 relative Maße in ⁰/₀-Werten bestimmt:

1. Schwanzlänge im Verhältnis zur Kopf-Rumpf-Länge; 2. Hinterbeinlänge im Verhältnis zur Kopf-Rumpf-Länge; 3. Pileuslänge im Verhältnis zur Kopf-Rumpf-Länge (als Maß für die Kopfgröße); 4. Länge des größten Masseternicum-Durchmessers im Verhältnis zur Pileuslänge.

Schließlich wurde der Index Interparietallänge/Occipitallänge errechnet, um die relative Größe des scutum occipitale bestimmen zu können.

Gemessen wurden die Körper- und Pileusmaße mit einer Nonius-Schieblehre, die übrigen Abmessungen der Pholidosemerkmale mit einer Meßlupe von 0,05 mm Meßgenauigkeit.

Als statistische Prüfverfahren dienten der X-Test nach van der Waerden (1965) und der χ^2-Test als Anpassungstest (Weber 1961). Beide Methoden sind parameterfrei und erwiesen ihre Brauchbarkeit mehrfach in säugetierkundlichen Arbeiten (Bothschafter 1963, 1964; Gruber u. Kahmann 1968). Das Sicherungsverfahren bei Vergleichsserien nach dem χ^2-Test ist bekannt. Die Kriterien des Sicherungsgrades beim X-Test sind:

stark gesichert = $X > X_{\beta\,1\%\,z}$; gesichert = $X_{\beta\,1\%\,z} > X > X_{\beta\,2\%\,z}$; schwach gesichert = $X_{\beta\,2\%\,z} > X > X_{\beta\,5\%\,z}$; nicht gesichert = $X < X_{\beta\,5\%\,z}$.

Hierbei bedeutet X den errechneten Wert, X_β den jeweilgen Schrankenwert.

2. Geschlechtsdimorphismus

Lacerta erhardii zeigt einen ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus. Neben der Färbung und Zeichnung differieren die Männchen und Weibchen in der Hinterbeinlänge, der Pileuslänge, der Anzahl der Ventralia-Querreihen und bei einer Reihe von Inselpopulationen auch in der Kopf-Rumpflänge, ähnlich wie es Peters (1964) bei *Lacerta trilineata* festgestellt hat. Untersucht wurden nur adulte Exemplare.

Die Hinterbeine der Weibchen sind relativ kürzer als die der Männchen. Die durchschnittlichen Unterschiede betragen für N. Sp. I 4,0 %, für Piperi 4,5 % und für N. Sp. II 4,4 %. Die Unterschiede sind nach dem X-Test signifikant.

Die Männchen besitzen relativ längere Pilei als die Weibchen, bezogen auf die Kopf-Rumpflänge. Die Unterschiede betragen im Durchschnitt für N. Sp. I 2,7 % (♂♂ M = 24,3 % — ♀♀ M = 21,6 %), für Piperi 3,8 % (♂♂ M = 24,1 % — ♀♀ M = 20,3 %) und für N. Sp. II 3,0 % (♂♂ M = 24,1 % — ♀♀ M = 21,1 %). Die durchschnittlichen Unterschiede der absoluten Pileuslängen für die drei Populationsgruppen sind: N. Sp. I 2,1 mm (♂♂ M = 15,4 — ♀♀ M = 13,3); Piperipopulation 2,0 mm (♂♂ M = 16,5 — ♀♀ M = 13,5); N. Sp. II 3,4 mm (♂♂ M = 15,9 — ♀♀ M = 12,5). N. Sp. I und N. Sp. II bezeichnen immer Gruppen von Inselpopulationen, Piperi steht für die Population dieser Insel.

Die Männchen besitzen im Durchschnitt 2 bis 3 Ventralia-Querreihen weniger als die Weibchen. Gezählt wurden nur die Bauchschilderquerreihen, die eindeutig 6 Schilder aufwiesen.

Fast die Hälfte aller Inselpopulationen weist einen zumindest schwach gesicherten Unterschied der Geschlechter in der Kopf-Rumpflänge auf. Bei 19 Populationen ist er stark, bei 5 weiteren schwach gesichert (X-Test nach van der Waerden); 4 Populationen scheiden mit zu geringer Individuenzahl aus.

Aufgrund dieser Ergebnisse werden bei der Diskussion des Merkmales Kopf-Rumpflänge nur die Männchen berücksichtigt. Die Merkmale Hinterbeinlänge, Pileuslänge und das Verhältnis Pileuslänge/Pileusbreite liefern kein taxonomisch relevantes Bild. Die übrigen untersuchten Merkmale sind bei beiden Geschlechtern gleich.

3. Färbung und Zeichnung

Mit Ausnahme der Hell-Dunkel-Muster läßt sich die Färbung an Alkoholmaterial der Cycladen-Eidechse nicht mehr bestimmen. Das ist hier besonders bedauerlich, da Färbung und Zeichnung dieser Eidechse von den Nördlichen Sporaden bislang zu den wichtigsten Kriterien der Rassendifferenzierung gehörten. Werner (1933) schreibt sogar, daß nur Färbungs- und Zeichnungsunterschiede für die Rassen von *Lacerta erhardii* systematisch von Belang seien. Da jedoch eine starke Variabilität innerhalb der einzelnen Inselpopulationen besteht, dürfte eine kritische Einstellung gegenüber Färbungsmerkmalen im Rassen-Populationen-Bereich bei *Lacerta erhardii,* ähnlich wie beispielsweise bei Kleinnagern (Gruber u. Kahmann 1968), am Platze sein. Überdies ist die ökologische Beeinflußbarkeit und genetische Stabilität dieser Merkmale noch ungeklärt.

Gut erforscht ist die Neigung vieler Inseleidechsen zum Melanismus (z. B. Bedriaga 1876; Eimer 1881; Eisentraut 1949, 1954; Hartmann 1953; Kammerer 1926; Klemmer 1964; Kramer 1949; Mertens 1915, 1934 weitere Literatur siehe dort, 1955, 1961, 1962; Werner 1935, 1938; v. Wettstein

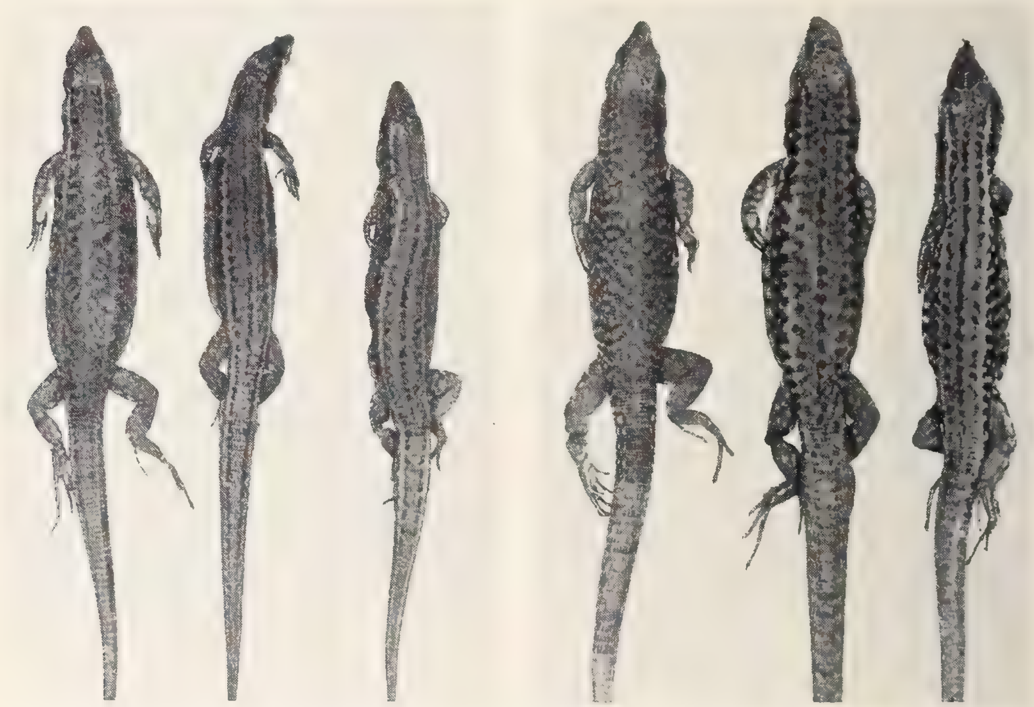


Abb. 2. Ausbildung oder Fehlen eines Occipital-Rückenstreifens bei *Lacerta erhardii* von den Nördlichen Sporaden. Links 3 ♀, rechts 3 ♂. Die Tiere stammen von den Inseln (jeweils von links nach rechts): Dasa (N. Sp. I), Piperi, Skyropoula (N. Sp. II).

1953, 1957). Von den Inselpopulationen der *Lacerta erhardii* auf den Kykladen kennt man allerdings keine melanotischen Formen (Mertens 1934; Werner 1933, 1938; v. Wettstein 1953), was nach Mertens darauf hinweist, daß die Kykladeninseln jungen Ursprungs sind. Offen bleibt dabei die Frage, ob den Tieren von den untersuchten Inseln die Anlage zum Melanismus fehlt. Unter dem Material von den Nördlichen Sporaden finden sich zwar vereinzelt verdüsterte Stücke, aber immer bleibt die Fleckenzeichnung deutlich erkennbar. Die wenigen dunkleren Exemplare gibt es nur bei N. Sp. I; in den Serien von der Insel Piperi und von N. Sp. II fehlen sie völlig. Die Verdüsterung entsteht durch Zusammenfließen des dunklen Fleckenmusters.

Neben den verdüsterten Stücken tritt der hell-fleckenlose, sogenannte „olivacea"-Typ (Kammerer 1926; Mertens 1934, oder die „concolor"-Phase bei *Lacerta sicula:* Kramer 1941; Mertens 1955) im Sporadenmaterial hier und da auf: bei der Skopelos-Serie 6mal (35 normal gefleckt), der Giura-Serie 4mal (36 normal), der Piperi-Serie 3mal (22 normal), der Skyros-Serie 3mal (108 normal), der nördlichen Diabates-Serie 1mal (25 normal), der Platia-Serie 6mal (21 normal), der Aziza-Serie 11mal (13 normal). Ein gesicherter Unterschied zwischen den Populationsgruppen ist bei diesem Merkmal nicht zu erkennen.

Für die Beurteilung der Grundfärbung bei den farbenprächtigen Männchen liegen Farbfotos von frischtoten Tieren, farbige Lebendaufnahmen und Tagebuchaufzeichnungen vor. Mit Farbfotos und Notizen sind die Populationen von insgesamt 34 der 54 Inseln erfaßt. Danach ist die Grundfärbung der Oberseite, wie bereits Cyrén (1941), Werner (1930, 1933, 1938) und v. Wettstein (1953, 1957) berichten, für die Cycladen-Eidechse von N. Sp. I ein mittleres Graubraun bis Olivbraun, für die Tiere von N. Sp. II ein helleres Braun mit oft starkem, grünen Einschlag und für die Eidechsen von Piperi ein gedecktes, meist olives Grünbraun. Im Frühjahr zeigen die Rücken der Eidechsen von N. Sp. II sogar ein offenes, leuchtendes Grün; Grasgrün beispielsweise auf Skyros, Hellgrün mit gelblichem Einschlag auf Lakonisi. Allerdings gilt dies nicht ohne Ausnahmen. Auf Kuluri, Platia, Despotinisi und Kozile (alle N. Sp. II) gibt es einen beträchtlichen Anteil überwiegend braun gefärbter Tiere. Bei den Populationen der 2. und 3. Podiesinsel (N. Sp. II) scheint die grüne Farbe weitgehend zu fehlen, denn es wurden ausschließlich braune Exemplare erbeutet. Die Fotos lebender Tiere bestätigen die Tagebuchnotizen hinsichtlich der Rückenfärbung. Am Alkoholmaterial kann man lediglich erkennen, daß die Tiere von N. Sp. I im Durchschnitt dunkler, die von N. Sp. II und Piperi heller gefärbt zu sein scheinen.

Die Grundfarbe der Unterseite ist ein weißliches Blaugrün, das sehr häufig von einem orange-rötlichen Schimmer überzogen wird, teils stärker an der Kehle, teils stärker an der Schwanzbasis. Bei einigen Inselserien finden sich sogar Tiere mit kräftig rostrot gefärbten Unterseiten, so zum Beispiel auf den Inseln Koikinonisi, Manola, Strongyli bei Giura, Alonnisos, Kyra Panagia, Sphagrou, Agios Petros, Adelphi und Adelphopoula. Auf Papu zeigen die Eidechsen Rostrot nur an der Kehle und oberen Brustseite. Außerdem fällt ein bläulich-grauer Perlmuttglanz der Unterseiten in den Serien von Maranko, Aspro, Arko, Gaidaronisi, Korakonisi und Valaxa auf.

Nach den vorliegenden Unterlagen ist die Grundfärbung nur im Hinblick auf die für N. Sp. II typische Grünkomponente zu beurteilen. Dagegen besitzen die Tiere aller Inseln von N. Sp. II und von Piperi einen aus zusammenfließenden Flecken gebildeten Occipitalstreifen längs der Rükkenmitte, der den Tieren aus der Populationengruppe N. Sp. I fehlt. Beispiele zeigt die Abbildung 2. Als Ausnahme erscheint bei einigen wenigen Exemplaren der Inseln Korakonisi und Polemika (N. Sp. I) eine schwach angedeutete Fleckenreihe im Bereich des hinteren Rückenteiles gegen die Schwanzwurzel hin. Mit dem Besitz des dunklen Rückenmittelstreifens geht bei vielen Eidechsen eine Dunkelfleckung am Rande der scuta submaxillaria und sublabialia einher, die jedoch auf der südwestlichen Diabatesinsel, der 3. Insel Podies und der Insel Aziza (alle N. Sp. II) nur selten zu finden ist. Schließlich findet sich bei vielen Tieren der Populationengruppe N. Sp. II eine Fleckung auf den Gularschildchen. Bei den Eidechsen von Piperi ist die Dunkelränderung der scuta submaxillaria und sublabialia nur sehr schwach ausgebildet; eine Fleckung der Gularschildchen tritt bei ihnen nicht auf.

4. Körpermaße

a) Kopf-Rumpflänge

Da bei einigen Inselpopulationen ein gesicherter Geschlechtsunterschied in der Körperlänge besteht, wurden nur Männchen für den Vergleich der Kopf-Rumpflängen herangezogen.

Auf die Ausbildung von Riesen- und Zwergformen bei Inseleidechsen wird in der Literatur hingewiesen (Eisentraut 1949; Kammerer 1926; Kramer 1951; Mertens 1934; v. Wettstein 1953). Besonders kleine Eilande beherbergen danach die größten oder kleinsten Tiere.

Ein Vergleich der Mittelwerte der Kopf-Rumpflängen für die einzelnen Inselpopulationen (Abb. 3) zeigt, daß in der Regel die Populationen auf den großen Inseln niedrigere Mittelwerte aufweisen, als diejenigen auf den umgebenden, kleinen Eilanden. Der umgekehrte Fall kommt nur selten vor (z. B. Peristeri, Sphiga, Korakonisi). Die Eidechsen mit dem größten Wuchs (Mittelwert 78,9 mm) leben auf der südlichen Diabatesinsel vor Skyros. Sehr groß sind auch die beiden Exemplare von Melissa. Die kleinstwüchsige Population (Mittel 57,3 mm) lebt auf Mikroskandili, einem Inselsplitterchen, das von der Insel Skandili nur durch wenige Meter Wasserfläche getrennt ist (Kümmerform?).

Die prozentualen Abstände der Mittelwerte von dem errechneten Mittelwert des gesamten Untersuchungsmaterials adulter Männchen (M = 64,0 mm) sind ebenfalls in Abb. 3 dargestellt. Diese Darstellungsmethode

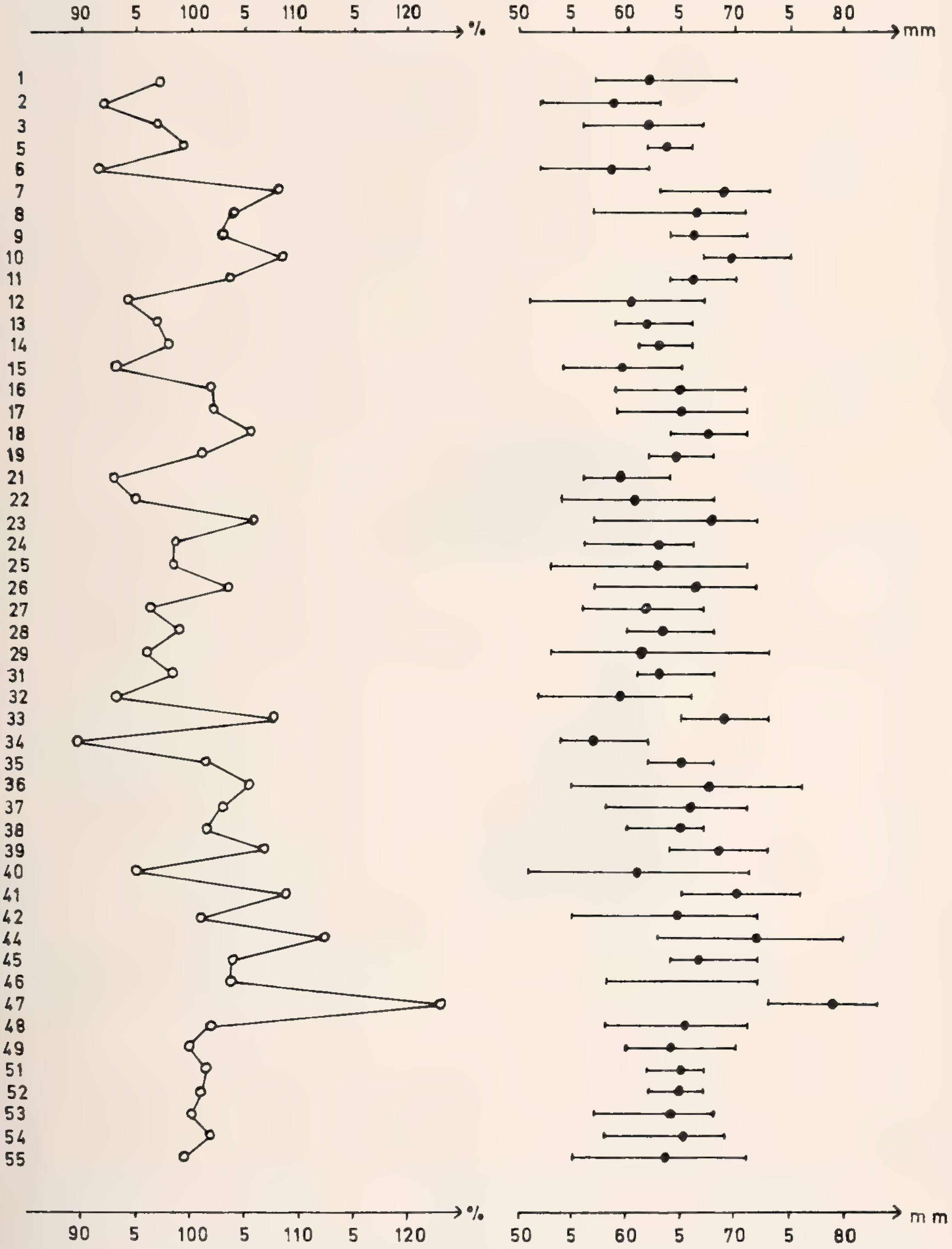


Abb. 3. Kopfrumpflänge. Prozentuale Mittelwertsabstände (links) und numerische Mittelwerte mit Extremwertstreuung (rechts) für die einzelnen Inselpopulationen. Die Namen der Inseln sind den entsprechenden Nummern der Tabelle 1 zu entnehmen.

hat sich in säugetierkundlichen Arbeiten bewährt (Bothschafter 1963; Gruber u. Kahmann 1968). Sowohl bei den prozentualen Mittelwertsabständen, als auch bei den numerischen Mittelwerten mit Extremwertschwankung zeigt es sich, daß die Populationsmittelwerte innerhalb eines für alle Inselpopulationen charakteristischen Bereiches schwanken. Mit Ausnahme der besonders großwüchsigen Populationen von der südlichen Diabatesinsel und nach Freilandbeobachtungen von der Insel Melissa, ist eine Gruppenbildung, etwa nach geographischer Lage der Inseln, nicht zu erkennen.

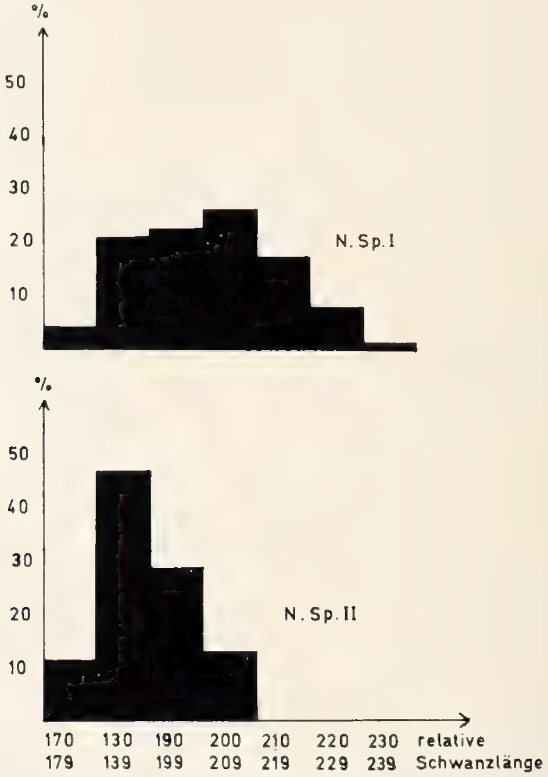


Abb. 4. Relative Schwanzlänge. Prozentuale Häufigkeitsverteilung auf Größenklassen für die Populationsgruppen N. Sp. I und N. Sp. II; 170—239 = Größenklassen.

b) Relative Schwanzlänge

Untersucht man die relative Schwanzlänge für die Populationen von N. Sp. I und N. Sp. II (Abb. 4), so erkennt man eine Verlagerung der Häufigkeitsschwerpunkte, die sich statistisch sichern läßt (χ^2-Test). Trotzdem ist die Aussage, die Tiere von N. Sp. II hätten im Durchschnitt relativ kürzere Schwänze als diejenigen von N. Sp. I, unzulässig:

1. Nur 26 % des gesamten Untersuchungsmaterials besitzen noch einen primären Schwanz; bei den restlichen 74 % sind die Schwänze regeneriert.

2. Die Streuungsbreiten beider Vergleichsserien sind nicht verschoben, sondern stimmen genau überein. In der Serie von N. Sp. II fehlen lediglich die oberen 3 Klassen. Die niedrigste Klasse ist bei beiden Stichproben gleicherweise schwach gefüllt.
3. Die Klassen mit den Häufigkeitsschwerpunkten bei der Serie von N. Sp. II sind auch bei der Serie von N. Sp. I stark besetzt, so daß der Unterschied dieser Schwerpunkte bei dem geringen Prozentsatz des unversehrten Materials zufälliger Natur sein kann.

Dieses Beispiel zeigt, wie wichtig es ist, die biologischen Grundlagen zu prüfen, bevor man sich auf die mathematische Aussage der statistischen Sicherung von Unterschieden verläßt. Der zu geringe Anteil von Tieren mit unversehrten Schwänzen am gesamten Untersuchungsmaterial und die erwähnten Verhältnisse bei der Streuung der Häufigkeiten lassen es nicht zu, die relative Schwanzlänge als Kriterium zur Rassen-Differenzierung auf den Nördlichen Sporaden heranzuziehen.

5. Pholidose-Merkmale

Von den untersuchten Pholidose-Merkmalen konnten nur 5 zur Unterscheidung und Gruppierung der Inselpopulationen auf den Nördlichen Sporaden herangezogen werden: die Anzahl der Femoralporen, das scutum massetericum, das scutum occipitale, das scutum interparietale und die scutella granula zwischen den scuta supraocularia und den scuta supraciliaria. Diese Merkmale sind für Männchen und Weibchen gleichermaßen kennzeichnend.

a) Anzahl der Femoralporen

Die Femoralporen wurden gezählt und für den linken und rechten Schenkel getrennt aufgeführt. In seiner „Herpetologia aegaea" gibt v. Wettstein (1953) ebenfalls Zahlen der Femoralporen für einzelne Inselpopulationen der Ägäis an, ohne sie jedoch quantitativ auszuwerten. Ordnet man nun die Häufigkeiten der Femoralporenanzahlen in Anzahlklassen, so erhält man eine Gruppierung der Häufigkeitsschwankungen, die eine Populationsgruppierung in N. Sp. I, Piperi und N. Sp. II für den statistischen Vergleich rechtfertigen (Originaltabellen im Zoologischen Forschungsinstitut und Museum A. Koenig, Bonn).

Die Abbildung 5 verdeutlicht, daß die Tiere von N. Sp. I dazu neigen, weniger Femoralporen auszubilden als diejenigen der Insel Piperi und von N. Sp. II. Der Unterschied zur Gruppe N. Sp. I ist nach dem χ^2-Test stark gesichert ($\chi^2 > P_{1\%}$; F = 7 Freiheitsgrade).

b) Scutum massetericum

Das scutum massetericum ist durch zwei Charakteristika für die hier vorgenommene Differenzierung brauchbar: durch seine Lage zu den scuta

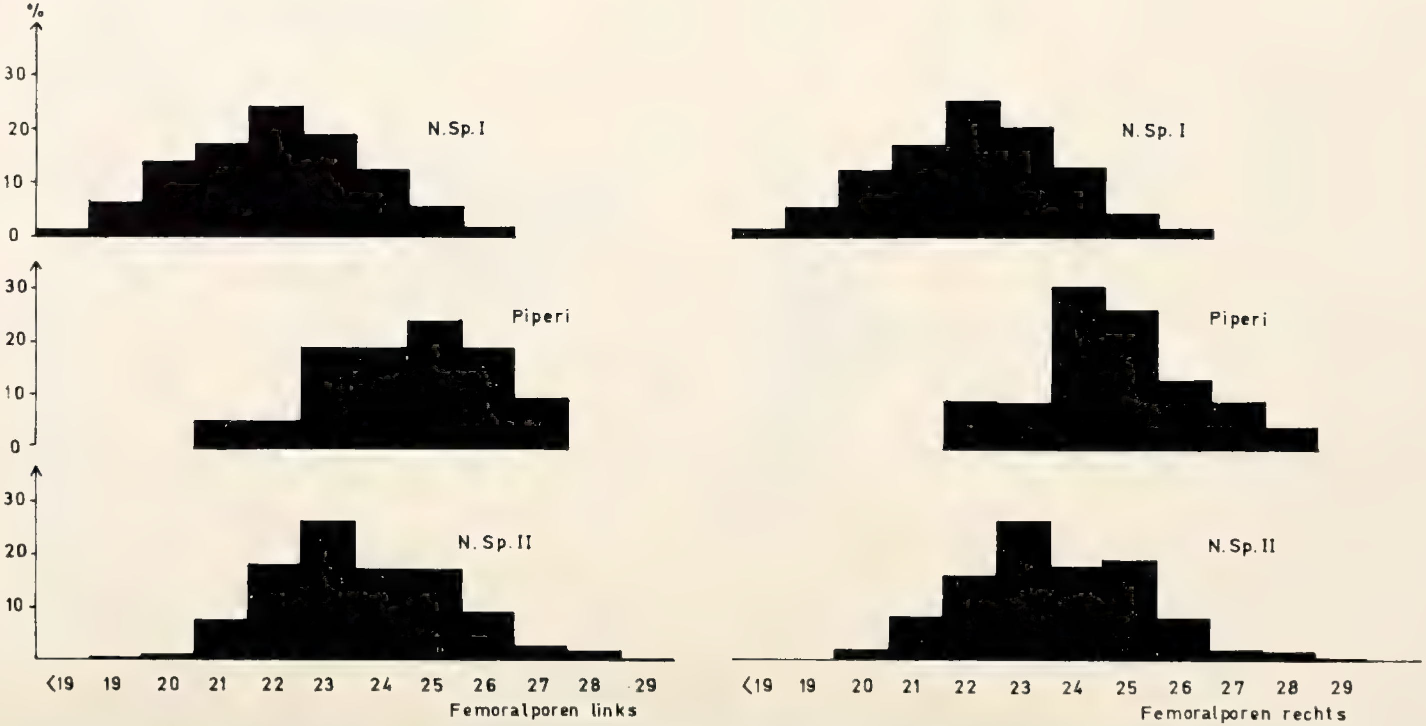


Abb. 5. Anzahl der Femoralporen links und rechts. Prozentuale Häufigkeitsverteilung für die Populationengruppen N. Sp. I, N. Sp. II und für die Population von Piperi.

supratemporalia und durch seine relative Größe bezogen auf die Pileuslänge (größter Durchmesser in Prozentwerten der Pileuslänge). Da für dieses Merkmal keine signifikante Veränderung von juvenilen zu adulten

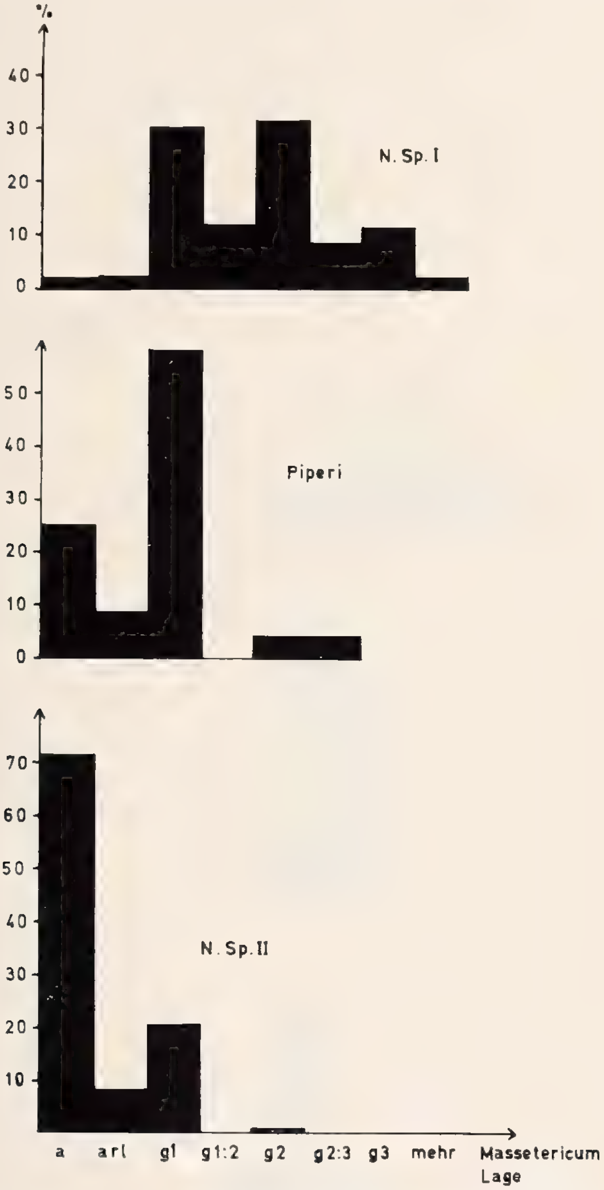


Abb. 6. Lage des scutum massetericum zu den scuta supratemporalia. Prozentuale Häufigkeitsverteilung auf Lageklassen für die Populationsgruppen N. Sp. I, N. Sp. II und die Population von Piperi.

a = an die scuta supratemporalia direkt anstoßend; arl = nur einseitig links oder rechts anstoßend; g 1 = durch eine Schildchenreihe von den scuta supratemporalia getrennt; g 1 : 2 = auf einer Seite durch 1, auf der anderen durch 2 Schildchenreihen getrennt; g 2 = durch 2 Schildchenreihen getrennt; g 2 : 3 = durch einerseits 1 und andererseits 2 Schildchenreihen getrennt; g 3 = durch 3 Schildchenreihen getrennt; mehr = durch mehr als 3 Schildchenreihen getrennt.

Tieren festzustellen ist, werden für die Untersuchungen am scutum massetericum auch die juvenilen Stücke herangezogen.

Die Lage des scutum massetericum variiert stark. Trotz dieser Variabilität läßt sich aber eine deutliche Gruppierung feststellen, die der Einteilung in N. Sp. I, Population von Piperi und N. Sp. II entspricht. Während in der Regel das scutum massetericum bei der Gruppe N. Sp. I durch ein bis mehrere Schildchenreihen von den scuta supratemporalia getrennt ist (Prozentsatz der Lageklassen a und arl gering), stößt es bei einer verhältnismäßig großen Zahl von Individuen der Gruppe N. Sp. II direkt an die

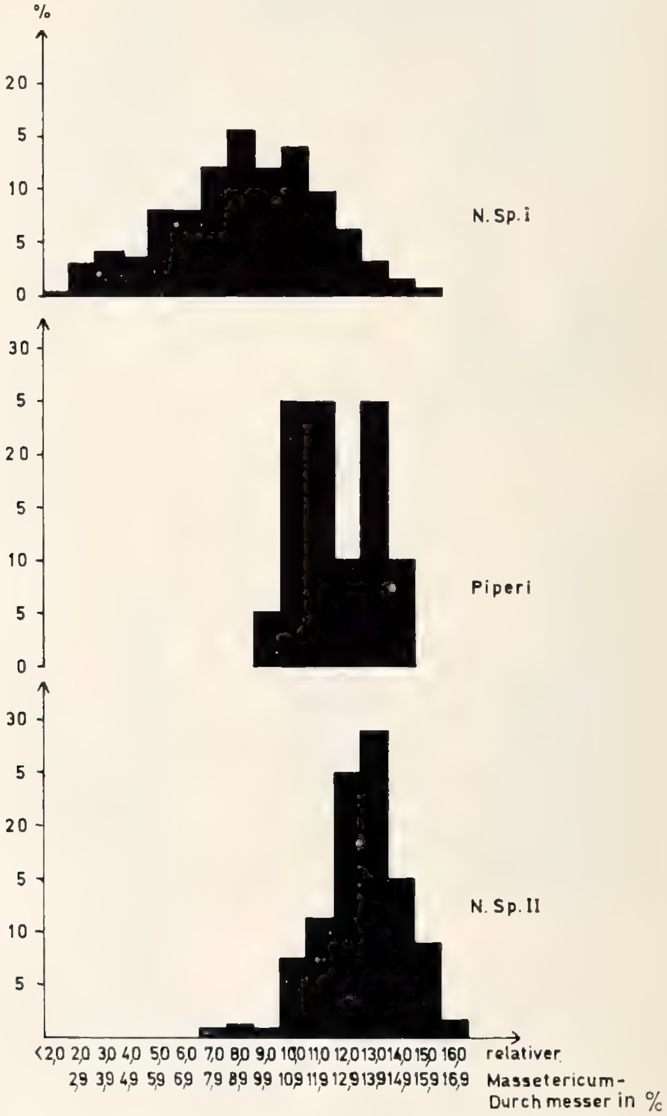


Abb. 7. Größter Durchmesser des scutum massetericum in Relation zur Pileuslänge. Prozentuale Häufigkeitsverteilung auf Größenklassen für die Populationengruppen N. Sp. I, N. Sp. II und die Population von Piperi. 2,0—16,9 = Größenklassen.

Supratemporalia an (Prozentsatz der Lageklassen a und arl hoch). Die Population der Insel Piperi neigt mehr zu den Verhältnissen von N. Sp. II als zu denen von N. Sp. I und nimmt eine intermediäre Stellung ein (Abb. 6). Die Unterschiede zu N. Sp. I sind nach dem χ^2-Test stark gesichert ($\chi^2 > P_{1\%}$; f = 7 Freiheitsgrade).

Neben der Lage lassen sich auch für die Größe des scutum massetericum Unterschiede feststellen. Daß dieses Größenmerkmal variiert, ist aus der Literatur bekannt (z. B. Bird 1935; Cyrén 1941; Werner 1930, 1938; v. Wettstein 1931, 1953, 1957), jedoch fehlen quantitative Untersuchungen. Obwohl diese Variabilität gerade bei N. Sp. I recht erheblich sein kann, bleibt sie in einem für die Inselgruppe charakteristischen Streuungsbereich, der sich deutlich von dem der N.-Sp.-II-Populationen abhebt (Originaltabellen im Zoologischen Forschungsinstitut und Museum A. Koenig, Bonn). Die Gruppenzusammenfassung für das Säulendiagramm in Abbildung 7 ist demnach auch hier gerechtfertigt. Zwar wird die Verschiebung der Säulenfiguren, die eine Neigung zu größerem relativen Durchmesser bei den Populationen von N. Sp. II anzeigt, nicht so deutlich wie in Abbildung 5 oder 6, aber der Unterschied der prozentualen Häufigkeiten ist statistisch gesichert ($\chi^2 > P_{1\%}$; f = 7 Freiheitsgrade). Die Piperi-Population nimmt wiederum eine Zwischenstellung ein.

c) *scutum interparietale und occipitale*

Die Längen der scuta occipitalia und interparietalia wurden gemessen, um ein Kriterium für die Größe dieser beiden Schilder zu erhalten. Trägt man die Mittelwerte der Occipitallängen und Interparietallängen korreliert

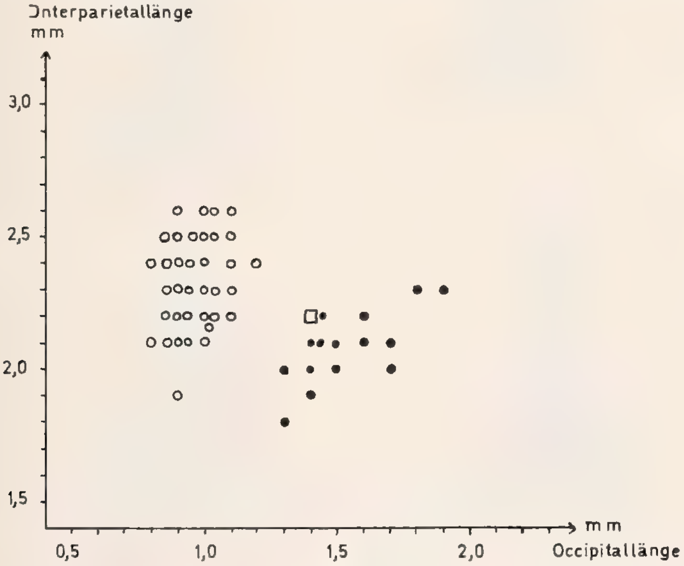


Abb. 8. Wertepaar Interparietallänge/Occipitallänge. Mittelwerte der einzelnen Inselpopulationen.
○ = N. Sp. I, ● = N. Sp. II, □ = Piperi.

in ein Koordinatensystem ein, so erhält man die Darstellung in Abbildung 8. Die Populationen der Insel Repi mit nur einem, Melissa mit nur zwei und Kuluri mit nur drei verwertbaren Exemplaren wurden hierbei nicht berücksichtigt. Der Unterschied der Populationsgruppen N. Sp. I einerseits und N. Sp. II mit der Piperi-Population andererseits ist signifikant. Er zeigt, daß bei den Populationen von N. Sp. I das scutum occipitale gegenüber dem scutum interparietale kürzer sein muß als bei denen von N. Sp. II und Piperi.

Um diese Aussage zu präzisieren und eine berechenbare Größe für die relative Länge des scutum occipitale zu erhalten, wurde der Index Inter-

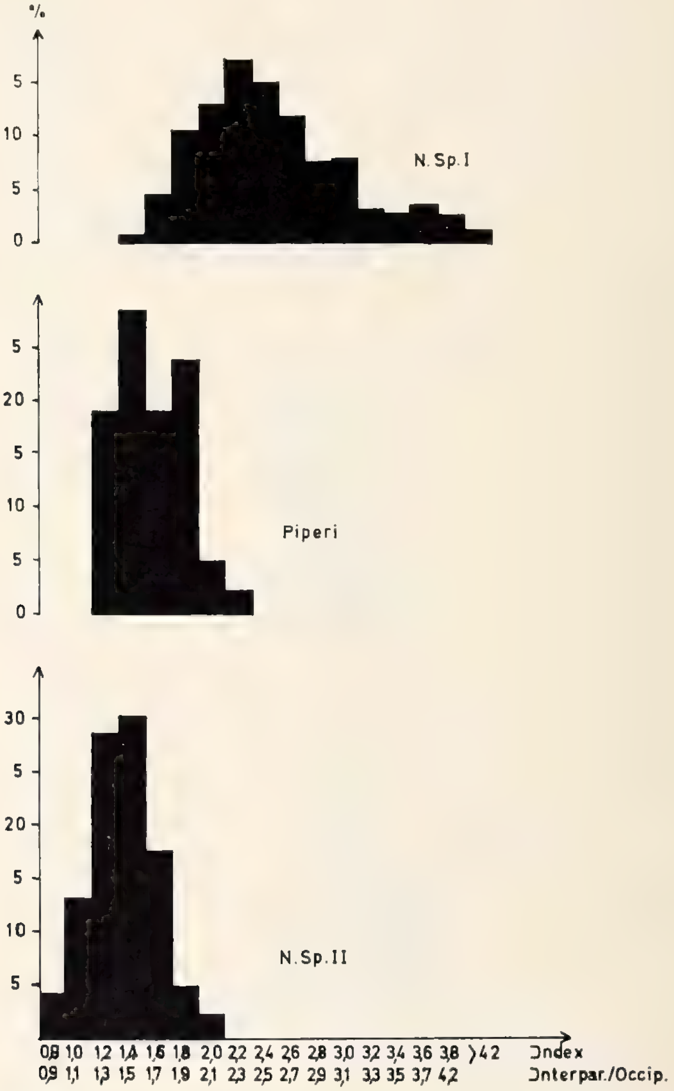


Abb. 9. Längenindex scutum interparietale/scutum occipitale. Prozentuale Häufigkeitsverteilung auf Größenklassen für die Populationengruppen N. Sp. I, N. Sp. II und die Population von Piperi. 0,8—4,2 = Größenklassen.

parietallänge/Occipitallänge errechnet. Da in allen Serien die juvenilen Tiere besonders hohe Indexwerte zeigen (relativ kurzes scutum occipitale), wurden sie nicht berücksichtigt. Man findet wieder eine Gruppenbildung mit relativ kurzem Occipitalschild (hoher Indexwert) bei den Populationen von N. Sp. I und relativ langem Occipitalschild (niedriger Indexwert) bei denen von Piperi und N. Sp. II (Prozentuale Häufigkeitsverteilung in Abb. 9). Auch in dem Index-Merkmal Interparietallänge/Occipitallänge neigt die Population der Insel Piperi zu den Verhältnissen von N. Sp. II. Der Unterschied zu N. Sp. I erwies sich als signifikant nach dem χ^2-Test (starke Sicherung: $\chi^2 > P_{1\%}$; f = 16 Freiheitsgrade).

Im Bereich des Occipital- und Interparietalschildes treten bisweilen Anomalien auf. So können diese Schilder in 3, 4 oder gar 5 Einzelschildchen

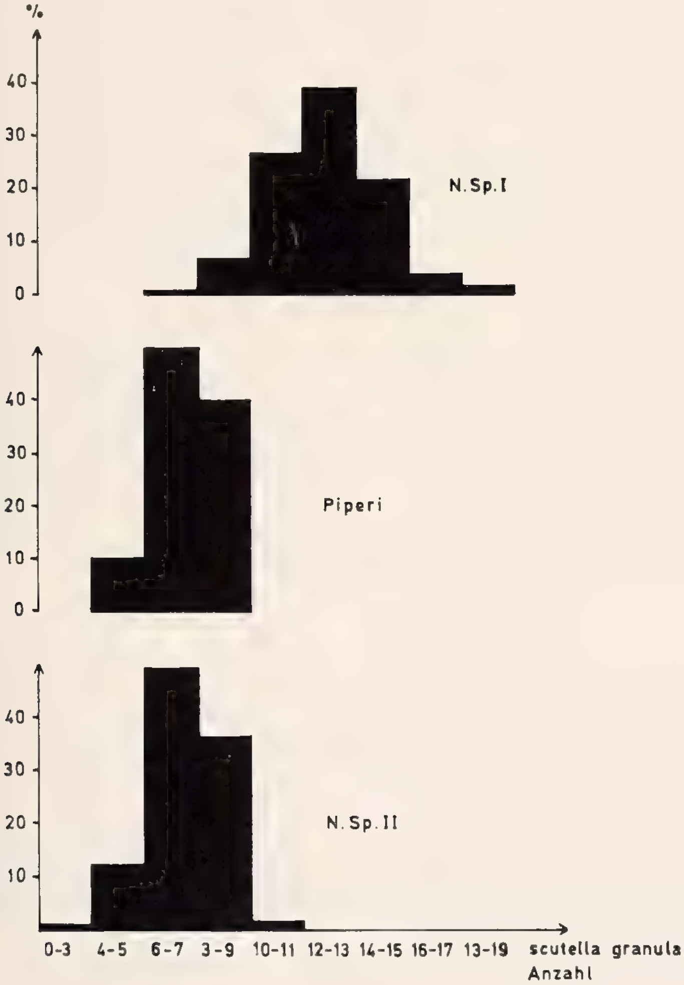


Abb. 10. Anzahl der scutella granula. Prozentuale Häufigkeitsverteilung auf Anzahlklassen für die Populationengruppen N. Sp. I, N. Sp. II und die Population von Piperi. 0—19 = Anzahlklassen.

unterteilt, zu einem einzigen Schild verschmolzen, oder durch einen schmalen Spalt (Zusammenstoßen der scuta parietalia) getrennt sein. In einer Reihe von Fällen ist das scutum interparietale genau in der Mitte geteilt. Diese Anomalien sind selten und spielen bei der Formendifferenzierung auf den Nördlichen Sporaden keine Rolle.

d) Scutella granula

Die Anzahl der scutella granula zwischen den Supraocular- und den Supraciliarschildern ist zur Unterscheidung zwischen den Populationengruppen N. Sp. I einerseits und N. Sp. II mit der Piperi-Population andererseits ebenso gut geeignet, wie der Index Interparietallänge/Occipitallänge. Da das Merkmal der scutella granula bei alten und jungen Tieren beider Geschlechter gleich ist, sind auch die juvenilen Tiere berücksichtigt. In Abbildung 10 wird die prozentuale Häufigkeitsverteilung der scutella granula auf Anzahlklassen dargestellt (starke Sicherung nach dem χ^2-Test: $\chi^2 > P_{1\%}$; f = 8 Freiheitsgrade). Die Populationengruppe N. Sp. I ist vorwiegend in den höheren Anzahlklassen zu finden und weist nur vereinzelt weniger als 8 Granularkörner auf, wogegen die Populationen von N. Sp. II und Piperi hauptsächlich in den niedrigen Klassen vertreten sind und höchst selten mehr als 9 scutella granula besitzen. Es zeigt sich demnach, daß die Cycladen-Eidechsen auf der nördlichen Inselkette deutlich mehr scutella granula ausbilden als diejenigen auf Piperi und der Inselgruppe von Skyros.

Alle anderen Pholidosemerkmale, die im Kapitel „Material und Methode" genannt sind, zeigten bei den untersuchten Eidechsen der Nördlichen Sporaden keine signifikanten, für die Differenzierung brauchbaren Unterschiede. Es ist möglich, daß das eine oder andere dieser Merkmale bei einer Gesamtbeurteilung von *Lacerta erhardii* Bedeutung erlangen könnte und bei anderen Insel- oder Festlandpopulationen als Rassenmerkmal hervortritt.

6. Diskussion der eidonomischen Ergebnisse

Aus den vorliegenden Untersuchungen zur Eidonomie der *Lacerta erhardii* auf den Nördlichen Sporaden geht zweierlei hervor: einmal die große Variabilität innerhalb der einzelnen Inselpopulationen und zwischen diesen, zum anderen die Tendenz zur Gruppenbildung. Bereits eine oberflächliche Durchsicht von Stichproben aus Populationen anderer Kykladeninseln (Seriphos, Siphnos, Naxos, Tinos, Andros, Paximada östlich Kreta) und von *erhardii*-Serien der Festlandrassen (*riveti* aus Jugoslawien, *livadiaca* aus Mittelgriechenland, *thessalica* vom Olymp) ergab, daß die in dieser Arbeit verwendeten Pholidosemerkmale dort ebenfalls in charakteristischer Weise variieren. Daraus folgt, daß die ihnen hier zugeschriebene formenbildende Bedeutung berechtigt ist und daß darüber hinaus eine Aufstellung dieser und anderer Merkmale in Form eines Systems von Merkmalskombinationen für alle Rassen der *Lacerta erhardii* wünschenswert wäre.

Ein Charakteristikum der insularen Subspeziesbildung in Form der einander überschneidenden Variationsbreiten mit kennzeichnend verteilten Häufigkeitsgipfeln ist in den Abbildungen der vorliegenden Untersuchung beispielhaft und für alle Merkmale übereinstimmend dargestellt. Während die Variabilität der Merkmale innerhalb der Populationengruppen in einem typischen Streuungsbereich schwankt, sind die Hauptgruppen der Populationen von N. Sp. I, Piperi und N. Sp. II signifikant voneinander abgesetzt. Dieses Ergebnis legt es nahe, die Rasseneinteilung für die Nördlichen Sporaden zu revidieren: *Lacerta erhardii ruthveni* (Werner 1930) auf der nördlichen Inselkette und *Lacerta erhardii gaigeae* (Werner 1930) auf der Skyros-Inselgruppe, zu denen die Cycladen-Eidechsen der Insel Piperi als neue Rasse hinzukommen. Zwar beschrieb Werner (1930) die Skyros-Eidechse als Unterart von *Lacerta taurica,* und v. Wettstein (1953) führt sie sogar als selbständige Spezies, aber die Begründungen beider Autoren sind nicht überzeugend und die von ihnen verwendeten Merkmale so wenig artkennzeichnend, daß man mit Buchholz (unveröffentlichter Nachlaß) und Mertens u. Wermuth (1960) einig gehen und diese Eidechse als Rasse zu *Lacerta erhardii* stellen kann. Die von Cyrén (1941) beschriebenen Rassen *scopelensis* und *psathurensis* sind einzuziehen, denn weder die Serie von der Insel Skopelos, noch diejenige der Insel Psathura heben sich gesichert voneinander oder von den übrigen Populationen ihrer Inselgruppe (N. Sp. I) ab. Die Beschreibungen Cyréns stehen diesem Schritt nicht im Wege, denn einmal sind die von ihm verwendeten Merkmale außerordentlich variabel, zum anderen fehlt die variationsstatistische Untermauerung.

Die beiden *Lacerta-erhardii*-Rassen „*gaigeae*" und „*ruthveni*" von den Nördlichen Sporaden werden durch folgende Merkmalsunterschiede gekennzeichnet:

1. Die Grundfärbung der Oberseite zeigt bei *gaigeae* eine starke Grünkomponente, bei *ruthveni* ist sie vorherrschend graubraun bis olivbraun.
2. Die Rasse *gaigeae* besitzt einen dunklen Occipital-Fleckenstreifen; bei *ruthveni* fehlt er.
3. Die Anzahl der Femoralporen ist bei *gaigeae* im Mittel höher als bei *ruthveni* (*gaigeae* rechts M = 24, stärkste Häufigkeitsklassen 22—25; *ruthveni* rechts M = 22, stärkste Häufigkeitsklassen 20—23; *gaigeae* links M = 24, 22—25; *ruthveni* M = 22, 21—24).
4. Bei einem großen Anteil der Tiere von *gaigeae* stößt das scutum massetericum direkt an die scuta supratemporalia; bei *ruthveni* kommt das nur selten vor (Signifikanz: $\chi^2 > P_{1\%}$; = 7 Freiheitsgrade).

5. Der relative Massetericumdurchmesser ist bei *gaigeae* größer als bei *ruthveni* (*gaigeae* M = 12,8 %, stärkste Häufigkeitsklassen 11,0 % bis 14,9 %; *ruthveni* M = 8,5 %, stärkste Häufigkeitsklassen 7,0 % bis 11,9 %).
6. Das scutum occipitale ist im Verhältnis zum scutum interparietale bei *gaigeae* länger als bei *ruthveni* (*gaigeae* Indexwert M = 1,4, stärkste Häufigkeitsklassen 1,0—1,7; *ruthveni* Indexwert M = 2,5, stärkste Häufigkeitsklassen 1,8—3,1).
7. Bei *gaigeae* werden im Durchschnitt weniger scutella granula ausgebildet als bei *ruthveni* (*gaigeae* M = 7, stärkste Häufigkeitsklassen 6—9; *ruthveni* M = 12, stärkste Häufigkeitsklassen 10—15).

Die Stellung der Tiere von der Insel Piperi war bisher offen geblieben. Buchholz u. Schultze-Westrum (1964) vermuteten aufgrund von Feldbeobachtungen engere faunistische Beziehungen der Cycladen-Eidechsen von Piperi zu denen von Skyros. Durch die vorliegende Untersuchung wird diese Vermutung bestätigt. Die intermediäre Stellung der Piperipopulation, die sie trotz der Verwandtschaftsnähe zu *Lacerta erhardii gaigeae* einnimmt, legt es nahe, ihr den Status einer eigenen Rasse zuzuerkennen. Im folgenden sei die Beschreibung dieser neuen Rasse eingeschoben:

Beschreibung von *Lacerta erhardii weigandi* n. ssp.

Typus:

Nr. ZFMK-H 10 914; ♂; ad; Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn; Insel Piperi der Nördlichen Sporaden; leg. Th. Schultze-Westrum und W. Weigand; 26. September 1957.

Paratypen:

Nr. ZFMK-H 10 908—10 932 (mit Ausnahme von Nr. 10 914 Typus); 14 ♂♂, 9 ♀♀, 1 juv.; Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn; Insel Piperi der Nördlichen Sporaden; leg. Th. Schultze-Westrum und W. Weigand; 26. September 1957.

Beschreibung des Typus:

Die ursprüngliche Grundfärbung kann man an dem in Alkohol präparierten Tier nicht mehr feststellen. Nach Beobachtungen in vivo von Schultze-Westrum und Weigand ist sie oliv-grünbraun. Ein aus lockeren Flecken zusammengesetzter Occipitalstreifen ist vorhanden. Der Rand einiger scuta sublabialia und submaxillaria ist schwach dunkel gefleckt. Die Körperabmessungen sind: KR 73 mm, Schwanz 131 mm, Hinterbeinlänge 27 mm. Die Merkmale der Pholidose sind: Pileus Länge 17,1 mm, Occipitallänge 1,7 mm, Interparietallänge 2,2 mm, größter Massetericumdurchmesser 2,3 mm, scutum massetericum durch eine sehr schmale Schildchenreihe von den scuta supratemporalia getrennt, Anzahl der scutella granula 7, Anzahl der Halsbandschildchen 10, Anzahl der Rückenschuppen über der Körpermitte 63, Analschild Breite 3,5 mm, Analschild Höhe 2,0 mm, Anzahl der Femoralporen rechts und links je 27.

Diskussion der Gesamtserie:

Die Cycladen-Eidechsenpopulation der Insel Piperi steht intermediär zwischen *Lacerta erhardii ruthveni* auf der nördlichen Inselkette der Nördlichen Sporaden und *Lacerta erhardii gaigeae* auf der Skyros-Inselgruppe. Die wichtigsten Merkmalswerte der Piperiserie kann man den Abbildungen dieser Untersuchung entnehmen. Die Piperi-Tiere sind demnach gut von den *ruthveni*-Serien zu unterscheiden, weniger deutlich von den *gaigeae*-Serien. Ein dunkler Occipitalstreifen ist bei allen Exemplaren von der Insel Piperi vorhanden; auch in der Anzahl der Femoralporen und der Anzahl der scutella granula stimmen sie mit der Rasse *giageae* klar überein. Die intermediäre Stellung der Piperi-Population, mit stärkerer Neigung zu den Verhältnissen bei *gaigeae*, ist aus dem Längenindex Occipitallänge/Interparietallänge, der Lage des scutum massetericum zu den scuta supratemporalia, dem relativen Massetericumdurchmesser und aus einer schwach angedeuteten Dunkelfleckung der Sublabial- und Submaxillarränder zu ersehen. Ein Unterschied zu *gaigeae* besteht in der Grundfärbung mit einer schwächeren Grünkomponente, so wie dem Fehlen einer Dunkelfleckung der Gularschildchen. Überdies beobachteten Schultze-Westrum und Weigand im Freiland, daß die Tiere der Insel Piperi ausgesprochen flachköpfig wirkten, flacher als die Angehörigen der *gaigeae*-Populationen. Dieser Merkmalsunterschied läßt sich allerdings am Alkoholmaterial metrisch nicht mehr nachweisen.

Die auf der Insel Piperi lebende Rasse der Cycladen-Eidechse soll nach dem verstorbenen Wilfried Weigand, der sie zusammen mit Th. Schultze-Westrum erstmals sammelte, den Namen *Lacerta erhardii weigandi* erhalten.

Daß die Cycladen-Eidechse der Piperi-Insel ihre nächsten Verwandten auf der Skyros-Inselgruppe besitzt, obwohl Piperi viel näher an der nördlichen Inselkette liegt als an Skyros, könnte dahingehend gedeutet werden, daß Piperi länger mit Skyros als mit der nördlichen Inselkette verbunden gewesen ist. Ein Blick auf die Meerestiefen scheint diese These zu stützen: zwischen Skyros und Piperi liegt ein relativ flaches Meer, wohingegen zwischen Piperi und den Inseln um Giura (N. Sp. I) ein tektonischer Graben verläuft (Pfannenstiel 1960, brieflich 1969). Ob die Deutung richtig ist, müßten weitere faunistische und geologische Untersuchungen klären. Auch bleibt offen, wann der Graben zwischen den Inseln entstand. Es ist jedoch wenig wahrscheinlich, daß die Verschleppung durch Fischerboote bei der Eidechsenbesiedlung von Piperi eine Rolle gespielt hat, denn Boote laufen die Insel Piperi fast ausschließlich von der nördlichen Inselkette und kaum von der Skyros-Inselgruppe her an.

Die Entstehung der Nördlichen Sporaden dürfte verhältnismäßig jung sein. Allerdings ist es unklar, ob die Isolierung der Inseln erst im Pleistozän oder schon früher eingesetzt hat. Jedenfalls reichte die eustatische Regression der Würmeiszeit mit 95 bis 100 m Meeresspiegelsenkung (Witte 1965; Woldstedt 1954, 1958) nicht aus, um eine Landverbindung zwischen den größeren Inselgruppen herzustellen. Auch wissen wir nicht, wann die kleineren Inseln und Eilande abgesplittert sind. Man kann deshalb nur annehmen, daß die Zeit seit der Aufsplitterung der Nördlichen Sporaden gerade genügt hat, um neben den beiden Inselgruppen-Rassen die Rasse *Lacerta erhardii weigandi* auf Piperi hervorzubringen. Die Variabilität in den einzelnen Inselpopulationen deutet allerdings darauf hin, daß bei fortgesetzter Isolierung und unter Ausschluß einer Veränderung des Genpools der Populationen infolge Verschleppung, auf der einen oder anderen Insel neue Rassen im Entstehen begriffen sind.

B. Ökologie und Verhalten

Verglichen mit anderen Mittelmeerinseln, vor allem mit den Kykladen und den Randinseln von Kreta, sind die Nördlichen Sporaden mit ihrer dichten Pflanzenbedeckung grüne Inseln. Das Klima Nordgriechenlands ist niederschlagsreicher als das südlicher Landesteile. Die menschliche Besiedlung der Nördlichen Sporaden ist weniger dicht, so daß viel ursprüngliche Vegetation erhalten blieb. Nur auf den Inseln Skyros, Skopelos, Skiathos, Alonnisos und Peristeri liegen Dörfer. Einzelgehöfte, Klöster oder Leuchttürme stehen auf Kyra Panagia, Giura, Psathura, Skantsura und Piperi.

Alle großen Inseln sind bergig (bis zu ca. 800 m auf Skyros und Giura ansteigend). Die kleinen Eilande sind meist als Kuppen oder stark ansteigende Flächen mit einem Steilabsturz auf einer Seite (Adelphi; Abb. 3 in Buchholz und Schultze-Westrum 1964) ausgebildet. Mit Ausnahme von Melissa und den Podiesinseln fehlen die für das westliche Mittelmeer charakteristischen Felstürme (Faraglionefelsen bei Capri, Strombolicchio u. a.). Klippencharakter hat das kleine Eiland Gaidaronisi.

Das anstehende Gestein ist meist heller Kalk, häufig in metamorpher Form, seltener kristalliner Schiefer. Die Podiesinseln sind aus Sandstein geformt; Psathura und Mikropsathura besitzen vulkanisches Gestein.

Ursprünglich waren sicher alle großen Inseln bewaldet. Pinuswald steht heute noch auf den Inseln Skiathos, Skopelos, Alonnisos, Piperi, Skyros und Strongyli bei Skopelos. Baumhoher *Juniperus foetidissima* bildet auf Kuluri, Skyropoula und Erinia dichte Bestände. Quercuswaldungen stehen auf Skiathos und Giura. Mehr als hüfthohe, dichte Macchie mit *Pistacia*

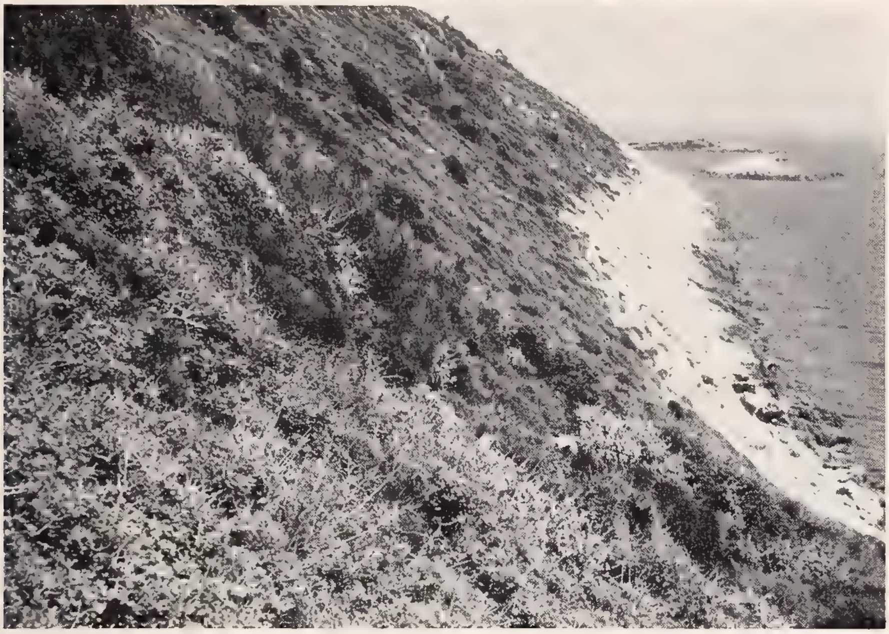


Abb. 11. Küstenzone der Insel Skiathos; Sekundärbewuchs aus vorwiegend *Quercus.*

lentiscus, Euphorbia arborea, Cistus, Arbutus, Quercus, Callicotome bedeckt große Teile von Kyra Panagia, Peristeri, Adelphi, Adelphopoula, Skantsura, Aspro, Gramsa und Manola. Gut deckende bis hüfthohe Macchie, in der *Pistacia* vorherrscht, überzieht die Mehrzahl der kleineren Inseln mit folgenden Ausnahmen: die Podiesinseln mit hauptsächlich grasiger und krautiger Vegetation, die im Sommer größtenteils verdorrt; südwestliche Diabatesinsel mit einzelnen, flachkriechenden Vegetationsnestern ohne Pistazien auf dem Fels; Gaidaronisi mit wenigen Standorten von *Artemisia,* ohne Pistazien; die Insel Kiriagos mit reicher Vegetation im Frühjahr (*Altea, Fumaria, Medicago arborea, Malcolmia flexuosa, Chrithmum maritimum, Atriplex recurva;* det. Prof. Dr. K.-H. Rechinger, Wien), doch ohne *Pistacia.* Im Sommer vertrocknet dieser Pflanzenbewuchs fast vollständig, so daß dann das gesamte Eiland braun erscheint.

Auf Inseln mit starker Ziegenbeweidung (fast alle großen und die kleineren mit Macchie bestandenen Inseln), vor allem auf Skyros und Giura, ist das stachelige Polstergewächs *Poterium spinosum* als Sekundärbewuchs sehr häufig. Kulturland in größerer Ausdehnung liegt auf Alonnisos, Skyros, Skiathos, Sugria und Skopelos. Einen sekundären, dichtfilzigen, durch Ziegenfraß niedrig gehaltenen Bewuchs fanden wir auf Skyros. Er besteht vor allem aus *Quercus,* ohne *Pistacia* (Abb. 11).

Als Leitpflanze für *Lacerta erhardii* kann auf den Nördlichen Sporaden *Pistacia lentiscus* gelten, die meist in der auf Abb. 12 gezeigten Wuchsform auftritt. Nur auf wenigen Inseln lebt *Lacerta erhardii* trotz des Fehlens von

Pistazienbüschen. Normalerweise fehlt diese Eidechsenart den kleinsten Eilanden, die nur im Frühjahr stellenweise grün werden. Hier lebt allerdings oft noch *Gymnodactylus kotschyi*. Auf den mit *Juniperus foetidissima* und *Pinus* bewaldeten Inseln Erinia, Kuluri, Piperi und Strongyli bei Skopelos fanden wir adulte Tiere lediglich in dem Streifen von Pistaziengebüsch, der sich der Küste entlangzieht, ebenso auf Skopelos, wo *Lacerta erhardii* (als Kümmerform) auf der dicht bewaldeten SW-Seite nur an den wenigen offenen Stellen mit Pistazienbüschen angetroffen wird. *Pistacia* ist immergrün, gewährt gute Deckung und bietet Schatten, ohne aber so dicht zu sein, daß die direkte Sonnenbestrahlung des Bodens vollständig verhindert würde. Zwischen den inselartig angeordneten Büschen bleiben offene Stellen zum Sonnen der Tiere und als Abgrenzung von Territorien. *Lacerta erhardii* ist auf den Nördlichen Sporaden kein Felstier, sondern ein Bewohner der felsigen Flur im Bereich der Vegetation. Sie ist auf vielen Inseln eine richtiggehende „Buscheidechse". In dem nicht durch Ziegenverbiß verkrüppelten Gezweig von Pistazienbüschen klettern die Tiere viel umher. Zwei Gruppen von Populationen lassen sich nach der Beziehung zum bewohnten Lebensraum unterscheiden: die Skyroseidechsen mit stärkerer Bindung an dichte Vegetation und die Eidechsen der nördlichen Inselkette (N. Sp. I), bei denen diese Bindung geringer ist. Auf Skyros selbst fanden wir adulte *Lacerta erhardii* nur im Kulturland an dicht bewachsenen Mäuerchen, unter Pistazien und an feuchteren Stellen der Macchie mit meist mehr als hüfthohem, lichtem Laubbewuchs. Die *Lacerta-erhardii*-Populationen der nördlichen Inselkette dagegen leben häufiger auch in trockenerem, deckungsärmeren

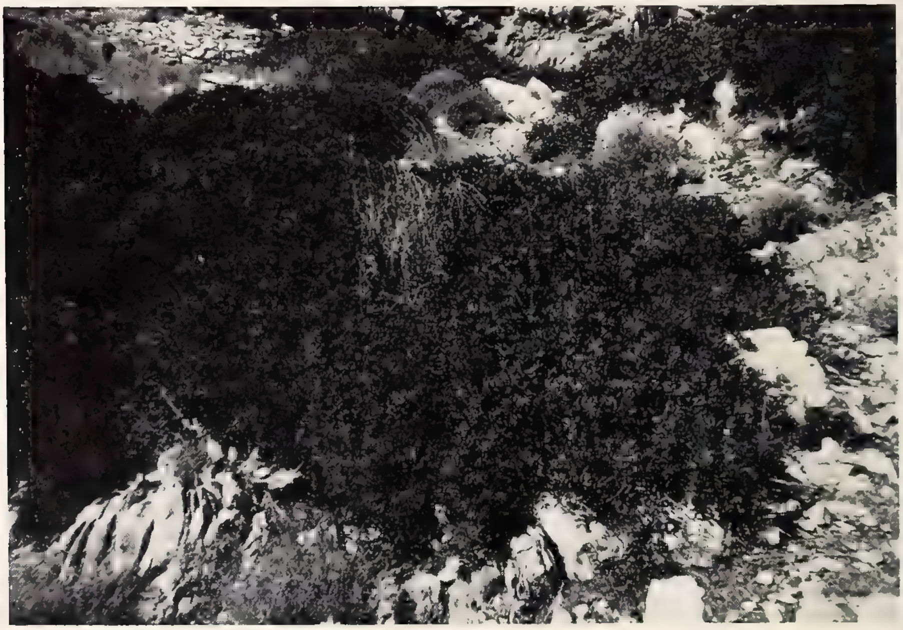


Abb. 12. Typischer Biotop von *Lacerta erhardii* mit *Pistacia lentiscus*.

Gelände. Auf Strongyli bei Papu sind die Eidechsen sogar ausgesprochene Felskletterer der Küstenregion. Auf den Randeilanden der Großinseln verwischen sich diese Unterschiede in der Lebensweise zwischen den Populationen der Skyros- und der nördlichen Inselgruppe; so leben z. B. die Eidechsen auf der südwestlichen Diabatesinsel vor Skyros auf deckungsarmem Felsuntergrund.

In der Färbung zeigen sich Parallelen zu den Unterschieden im Habitat zwischen den Populationen von Skyros und denen der Hauptinselkette. Die mehr vegetationsgebundenen Eidechsen von Skyros, von den meisten seiner Randinseln (vor allem Lakonisi) und von Piperi sind wesentlich grüner als diejenigen der übrigen Inseln (vgl. Kap. Färbung). Auf den sehr dunklen Vulkaninseln Psathura und Mikropsathura ist die Dorsalseite der Männchen etwas verdüstert, jedoch nicht mehr als auf Kiriagos mit sehr hellem Kalkgestein. Die Färbung der Ventralseite variiert, ohne aber signifikante Unterschiede zwischen den Populationen der Inselgruppen zu zeigen. Auf der Insel Koikinonisi (= „rote Insel"), deren Boden intensiv rot gefärbt ist, hatten 13 Männchen rote, 2 Männchen gelbe Bäuche. Auf der zwischen dieser und Skopelos gelegenen Halbinsel mit gleichgefärbtem Boden, die noch durch einen schmalen Grat mit der Hauptinsel verbunden ist, waren von 19 Männchen 10 unterseits gelb bis schwach rötlich, 9 weißlich gefärbt. Auf dem anschließenden Teil von Alonnisos selbst waren von 13 Männchen nur 3 unterseits gelbrötlich gefärbt. Rotbäuchige Männchen leben aber auch auf Strongyli bei Giura und anderen Inseln, deren Gestein weiß ist.

Die Nahrung der Eidechsen scheint in der heißen Jahreszeit vor allem aus Heuschrecken zu bestehen. Häufig wurden von uns folgende Orthopterenarten gesammelt: *Oedipoda coerulescens, Oedalus coerulescens, Anacridium aegypticum* und *Calliptamus italicus* (det. Dr. Weidner, Hamburg). Heuschrecken fehlten auf Gaidaronisi und Kiriagos. Auf letzterer Insel hat sich zwischen den Eidechsen und den am Boden unter Felsplatten brütenden Eleonorenfalken, *Falco eleonorae,* eine Art Symbiose entwickelt (Schultze-Westrum 1961), wie sie auch durch Walter (1967) von der Insel Paximada bei Kreta berichtet wird. Während wir im Frühjahr *Lacerta erhardii* auf der dicht bewachsenen Insel gleichmäßig verteilt fanden, entdeckten wir im Hochsommer, als fast alle Vegetation verdorrt war, nur an einem mit Jungen besetzten Falkenhorst Eidechsen. Sie fanden sich dort allerdings in großer Individuenzahl. 5—10 adulte Eidechsen fingen die von den Falken und deren Futterresten angelockten Fliegen, suchten möglicherweise auch die Jungvögel nach Ektoparasiten ab, wie es von Möwen beschrieben wurde (Mertens 1934; Kammerer 1926) und fraßen Futterreste. Die Falken wurden so von Ungeziefer und verwesenden Futterresten am Horstplatz befreit. Die Vögel scheinen am Horst keine Beute zu schlagen, so daß die Eidechsen vor ihnen dort sicher sind.

Werner (1938) erwähnte bereits das Fehlen von *Lacerta erhardii* auf der großen, festlandsnahen Insel Skiathos. Auch auf der Randinsel Sugria vor Skiathos fehlt Lacerta erhardii, auf anderen Randinseln vor Skiathos wie Aspro, Arko, Repi, Maranko und Mikrosugria ist sie dagegen vorhanden. Skiathos und Sugria haben zwei Kennzeichen gemeinsam, die den von *Lacerta erhardii* besiedelten Randinseln nicht zukommen: Sie sind stark vom Menschen kultiviert und von *Lacerta trilineata* bewohnt. Sicherlich erbeuten Smaragdeidechsen bisweilen *Lacerta erhardii.* Dennoch leben beide Arten an vielen Stellen nebeneinander, ohne daß die eine Art die andere ausgerottet hätte, so z. B. im Bereich der Nördlichen Sporaden auf Skopelos, Alonnisos, Kyra Panagia, Skyros und der Randinsel Valaxa vor Skyros. Es wäre zu klären, inwieweit populationsdynamische und autökologische Faktoren eine Rolle bei dem Umstand gespielt haben, daß die Cycladen-Eidechse auf den Inseln Skiathos und Sugria nicht anzutreffen ist und inwieweit vielleicht physiologische Vorgänge beim Überschreiten der Schwelle zur Unterbevölkerung in einer Population beteiligt waren (vgl. Schultze-Westrum 1967). Da Untersuchungen hierzu bislang fehlen, seien im Folgenden ein paar bemerkenswerte Beobachtungen über Beziehungen der Eidechsen zu ihrem Biotop mitgeteilt.

Ursprünglich war die Insel Skiathos wohl größtenteils bewaldet; heute nehmen Kulturland und sekundäre Macchie einen Teil des ehemaligen Waldareals ein. Die hauptsächlich aus verkrüppelten *Quercus* zusammengesetzte Macchie ist im Gegensatz zum Bewuchs der Randinseln so dicht, daß sie kaum Sonnenlicht auf den Boden dringen läßt, wenig Raum zum schnellen Laufen bietet und eine zusammenhängende Decke bildet, aus der lediglich Felsen als Teile des Untergrundes herausragen. Daneben gibt es einen sterilen Pinuswald. Pistazien fehlen weitgehend, so daß nur wenige Stellen auf Skiathos bleiben, die für *Lacerta erhardii* günstig wären. Überdies werden das Kulturland, die Bachläufe und der Rand der Sekundärmacchie hier von *Lacerta trilineata* bewohnt. Auf Skyros und der Randinsel Erinia trafen wir in den Sommermonaten vielfach Jungtiere von *Lacerta erhardii* in der kargen, trockenen Felsheide mit *Poterium spinosum* (Skyros), bzw. im sterilen Juniperuswald ohne Unterwuchs (Erinia) an. Diese Lebensräume scheinen uns zum Fortleben der Eidechsen ungünstig zu sein. Adulte Tiere wurden hier nicht beobachtet. Die bei Skyros gelegenen Inseln Erinia und Kuluri, die von Nadelgehölzen bestanden sind, tragen nur entlang der Küste einen von adulten Cycladen-Eidechsen bewohnten Saum aus Pistazien. Es wäre nun denkbar, daß durch Abtrennung eines Landstückes von diesen Inseln eine neue, von Eidechsen besiedelte Randinsel entstünde, während das Areal der Hauptinsel größtenteils frei von Eidechsen ist.

Freilandbeobachtungen legen nahe, daß erwachsene Männchen von *Lacerta erhardii* auch auf kleinen Inseln mit sehr begrenztem, bewohnbaren

Areal Einzelterritorien ausbilden; je Pistazienbusch fanden wir in der Regel nur ein adultes Männchen. Dieses Sozialgefüge wurde aber während der trockenen Sommermonate auf der Insel Kiriagos unterbrochen (Ansammlung am Falkenhorst s. o.). Im Frühjahr (Ende März/Anfang April 1958) beobachteten wir wiederholt Rivalenkämpfe von Männchen. Auf Lakonisi nahmen an einem Kampf drei Rivalen teil, wohl eine Folge des engen Nebeneinanders der Territorien. Der Kot wird im Gelände häufig an exponierten Stellen abgesetzt, vielleicht dient er zur Territorialmarkierung. Weibchen waren häufiger zu sehen als Männchen, was mit der festgestellten geringeren Fluchtdistanz der Weibchen oder der zahlenmäßigen Überlegenheit derselben zusammenhängen kann. In der Sammlung sind vor allem Männchen vertreten, weil diese sich wegen ihrer größeren Variation von Inselpopulation zu Inselpopulation besser für taxonomische Untersuchungen eignen.

Die Fluchtdistanz der Tiere war auf den einzelnen Inseln unterschiedlich. Auf den großen Inseln sind die Eidechsen in der Regel scheuer als auf kleinen Eilanden. Es gibt jedoch Ausnahmen. So waren die Eidechsen von den kleinen Inseln Melissa, Despotinisi, Platia und den Podies sehr scheu. Auf den Eilanden südwestliche Diabates, Lakonisi und Strongyli bei Giura war die Fluchtdistanz ungewöhnlich gering. Die Tiere von Diabates schienen in der Fortbewegung wesentlich langsamer zu sein als die Eidechsen anderer Inseln.

Normalerweise flohen die Cycladen-Eidechsen nach unten und in Richtung auf deckende Vegetation, oder nahmen im Pflanzengewirr, in Spalten und Löchern Zuflucht. Eine Ausnahme fanden wir auf Platia. Dort stehen viele knie- bis hüfthohe Büsche (verwilderte Ölbäume), deren Kronenteil durch Ziegenverbiß verkrüppelt und dicht verfilzt ist. Hier flohen die Tiere vom Boden weg in die Buschkronen. Vielleicht hängt diese Anpassung mit dem Vorkommen von Ratten auf der Insel zusammen, die in Bodenlöchern leben.

Zusammenfassung

Von 54 Inseln der Nördlichen Sporaden in der Ägäis wurden 1211 Exemplare der Cycladen-Eidechse *(Lacerta erhardii)* auf ihre Verwandtschaftsverhältnisse hin untersucht.

Es lassen sich zwei Gruppen von Inselpopulationen unterscheiden, die den Rassen *Lacerta erhardii gaigeae* (N. Sp. II = Populationen der Skyros-Inselgruppe) und *L. e. ruthveni* (N. Sp. I = Populationen der nördlichen Inselkette) entsprechen. Sie sind durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

1. Grundfärbung der Oberseite bei *gaigeae* mit starker Grünkomponente, bei *ruthveni* vorherrschend graubraun bis olivbraun; 2. dunkler Occipital-Fleckenstreifen bei *gaigeae*, der *ruthveni* fehlt; 3. bei *gaigeae* durchschnittlich höhere Anzahl von Femoralporen als bei *ruthveni*; 4. bei *gaigeae* stößt das scutum massetericum viel häufiger direkt an die scuta supratemporalia als bei *ruthveni*; 5. relativ größerer Massetericumdurchmesser bei *gaigeae* als bei *ruthveni*; 6. Occipitallänge im Verhältnis zur Interparietallänge bei *gaigeae* länger als bei *ruthveni*; 7. bei *gaigeae* im Durchschnitt weniger scutella granula als bei *ruthveni*.

Die Population der Insel Piperi wird als neue Rasse, *Lacerta erhardii weigandi,* beschrieben. Sie besitzt ihre nächsten Verwandten auf der weiter entfernten Skyros-Inselgruppe und nicht auf den nahegelegenen Inseln um Giura.

Lacerta erhardii besiedelt auf den Nördlichen Sporaden bevorzugt felsiges Gelände im Bereich deckender Vegetation. Ihr Vorkommen ist mit dem von *Pistacia lentiscus* eng korreliert. *L. e. gaigeae* ist stärker an schützende Vegetation gebunden als *L. e. ruthveni.*

Die größere Vegetationsgebundenheit von *gaigeae* geht mit einer stark ausgeprägten Grünfärbung bei den Männchen auf den meisten Inseln der Skyros-Inselgruppe einher. Sie ist im Frühjahr intensiver als im Sommer.

Die Hauptnahrung der Eidechsen in den trockenen Sommermonaten besteht aus Heuschrecken. Auf Kiriagos wurde ein Zusammenleben von *Lacerta erhardii* mit Eleonorenfalken *(Falco eleonorae)* am Horst beobachtet.

Auf der großen Insel Skiathos und ihrer größten Randinsel Sugria fehlt *Lacerta erhardii,* obwohl sie auf 5 weiteren Randinseln vorkommt. In diesem Zusammenhang werden Beobachtungen über die Beziehungen der Eidechsen zu ihrem Biotop mitgeteilt.

Die Ausbildung von Territorien und die Beobachtung von Rivalenkämpfen wird erwähnt. Die Fluchtdistanz wechselt von Insel zu Insel erheblich; eine Erklärung für diese Unterschiede steht noch aus. Die Fluchtrichtung weist zu Löchern oder Spalten und in Richtung auf deckende Pflanzenpolster am Boden. Nur auf der Insel Platia flohen die Eidechsen vom Boden weg in dicht verfilzte Buschkronen.

Summary

Morphological characters of a sample of 1211 specimens of the Cyclades Wall Lizard, *Lacerta erhardii,* from 54 islands of the Northern Sporades were investigated in an attempt to clarify subspecific ranks and relationship among the island populations.

The studies of characters yield a division in two groups of island populations, representing the races *Lacerta erhardii gaigeae* (N. Sp. II = populations of Skyros-islands) and *L. e. ruthveni* (N. Sp. I = populations of northern islands). The races are characterized as follows:

1. The basic colour of *gaigeae* is greenish, that of *ruthveni* predominantly grey to olive-brown; 2. the occipital strip is present in *gaigeae* but absent in *ruthveni;* 3. the number of femoral pores is on the average larger in *gaigeae* than in *ruthveni;* 4. the scutum massetericum joins the suta supratemporalia in a significantly large sample of *gaigeae,* whereas this happens very seldom in *ruthveni;* 5. the relative diameter of the scutum massetericum is on the average wider in *gaigeae* than in *ruthveni;* 6. the scutum occipitale, compared with the scutum interparietale, is larger in *gaigeae* than in *ruthveni;* 7. on the average *gaigeae* possesses fewer scutella granula than *ruthveni.*

The population from Piperi is described as a new race, *Lacerta erhardii weigandi.* It is noteworthy that the closest relatives of the Piperi population live on the remote group of Skyros islands and not on the more closely situated islands around Giura.

Lacerta erhardii from the Northern Sporades settles preferably in rocky habitats where vegetation provides shelter and protection. Its occurrence follows the growth of Pistacia lentiscus. *Lacerta erhardii gaigeae* seems more dependent on protecting vegetation than *L. e. ruthveni.* The close association with vegetation of *gaigeae* is advantageous for the distinctly green-coloured males on most of the Skyros islands. Their colouring is more intense during spring than in the summer.

During the dry summer months the main food of the lizards consists of grasshoppers. On the island of Kiriagos *Lacerta erhardii* lives on the eyrie of *Falco eleonorae* during the bird's breeding season. *Lacerta erhardii* is absent on the large island Skiathos and its largest adjacent island Sugria, although it is found on 5 other neighbouring islands. In this connexion some noteworthy relations between the lizards and their habitat are mentioned.

The critical escape distance varies from island to island (high critical distance on Melissa, Despotinisi, Platia and Podies; low critical distance on Diabates, Lakonisi and Strongyli near Giura). The direction of flight normally is aimed downwards to holes, rock-crevasses and into sheltering vegetation. Only on the island of Platia the lizards fled upwards hiding in the tops of the bushes.

Literatur

Bedriaga, J. v. (1882): Die Amphibien und Reptilien Griechenlands. — Bull. Soc. Nat. Moscou 56, 1 : 242—310; 2 : 43—103; 3 : 278—344.

Bird, C. G. (1935): The reptiles and amphibians of the Cyclades. — Ann. Nat. Hist. London 16 : 274—284.

Buchholz, K. F. (1954): Zur Kenntnis der Rassen von *Lacerta pityuensis* Bosca (Rept., Lacertidae). — Bonn. Zool. Beitr. 5 : 69—88.

Buchholz, K. F., und Th. Schultze-Westrum (1964): Zur Kenntnis der Schlangenfauna von den Nördlichen Sporaden. — Zool. Anz. 173 : 127—136.

Cyrén, O. (1941): Beiträge zur Herpetologie der Balkanhalbinsel. — Mitt. Königl. Natw. Inst. Sofia 14 : 36—152.

Eimer, Th. (1881): Untersuchungen über das Variieren der Mauereidechse, ein Beitrag zur Theorie von der Entwicklung aus konstitutionellen Ursachen sowie zum Darwinismus. — Arch. Naturgesch. 47 : 239—517.

Eisentraut, M. (1949): Die Eidechsen der spanischen Mittelmeerinseln. — Mitt. Zool. Mus. Berlin 26 : 1—228.

— (1950): Das Fehlen endemischer und das Auftreten landfremder Eidechsen auf den beiden Hauptinseln der Balearen, Mallorca und Menorca. — Zool. Beitr. Berlin 1 : 3—11.

— (1954): Der Inselmelanismus bei Eidechsen und seine Entstehung im Streit der Meinungen. — Zool. Anz. 152 : 317—321.

Gruber, U. F. (1969): Tiergeographische, ökologische und bionomische Untersuchungen an kleinen Säugetieren in Ost-Nepal. — Khumbu Himal, Ergebn. Forsch. unt. Nepal Himalaya 3 : 192—312.

Gruber, U. F., und H. Kahmann (1968): Eine biometrische Untersuchung an alpinen Rötelmäusen (*Clethr. glar.* Schreb., 1780). — Säugetk. Mitt. 16 : 310 bis 338.

Hartmann, M. (1953): Die Rassenaufspaltung der balearischen Inseleidechsen. — Zool. Jb. Physiol. 64 : 86—96.

Kammerer, P. (1926): Der Artenwandel auf Inseln und seine Ursachen. — Verl. F. Deuticke, Wien/Leipzig.

Klemmer, K. (1957): Untersuchungen zur Osteologie und Taxonomie der europäischen Mauereidechsen. — Abh. Senckb. Natf. Ges. 496 : 1—56.

— (1964): Die westlichen Randformen der Mauereidechse, *Lacerta muralis* (Rept., Lacertidae). — Senckb. biol. 45 : 491—499.

Kramer, G. (1941): Über das „concolor"-Merkmal und seine Vererbung. — Biol. Zbl. 61 : 1—15.

— (1949): Über Inselmelanismus bei Eidechsen. — Z. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre 83 : 157—164.

— (1951): Body proportions of mainland and island lizards. — Evolution 5 : 193 bis 206.

Mertens, R. (1915): Studien zur Systematik der Lacertiden, Untersuchungen über die Variabilität der italienischen Mauereidechsen *(Lacerta muralis* u. *Lacerta serpa).* — Diss. Leipzig.

— (1934): Die Inselreptilien, ihre Ausbreitung, Variation und Artbildung. — Zoologica 84 : 1—209.

— (1955): Die Mauereidechsen Kalabriens, Siziliens und einiger benachbarter Inseln — Senkb. biol. 36 : 219—234.

— (1961): Die Inseleidechsen des Golfes von Salerno. — Senckb. biol. 42 : 31—40.

— (1962): Wie entstand das dunkle Farbkleid der Inseleidechsen? — Umschau in Wiss. u. Techn. 6 : 189—192.

Mertens, R., und H. Wermuth (1960): Die Amphibien und Reptilien Europas. —Verl. W. Kramer Frankfurt/M.

Peters, G. (1964): Studien zur Taxonomie, Verbreitung und Ökologie der Smaragdeidechsen (III. die orientalischen Populationen von *Lacerta trilineata*). — Mitt. Zool. Mus. Berlin 40 : 185—250.

Pfannenstiel, M. (1951): Quartäre Spiegelschwankungen des Mittelmeeres und des Schwarzen Meeres. — Vierteljahresschr. d. Natf. Ges. Zürich 96 : 81 bis 102.

— (1960): Bathymetrische Karten des östlichen Mittelmeeres; 5 Blätter 1 : 768 450. — Mus. Océanogr. de Monaco.

— (1960): Erläuterungen zu den bathymetrischen Karten des östlichen Mittelmeeres. — Bull. de l'Inst. Océanogr. de Monaco 1192 : 1—60.

Radovanovic, F. (1959): Zum Problem der Speziation der Inseleidechsen. — Zool. Jb. Syst. Ökol. Geogr. d. Tiere 86 : 395—436.

Schultze-Westrum, Th. (1961): Beobachtungen an Eleonorenfalken. — Anz. Orn. Ges. Bayern 6 : 84—86.

— (1967): Biologische Grundlagen zur Populationsphysiologie der Wirbeltiere. — Naturwissenschaften 54 : 576—579.

Seidlitz, W. v. (1930): Der Einbruch der Ägäis und die Bruchbildungen im levantinischen Gebiet. — Sitzber. med.-natw. Ges. Jena 29. 6. 1928 : 20—31, In: Jenaische Z. Naturw. 64.

Walter, H. (1967): Zur Lebensweise von *Lacerta erhardii*. — Bonn. zool. Beitr. 18 : 216—220.

Werner, F. (1930): Contribution to the knowledge of the reptiles and amphibians of Greece, especially the Aegean Islands. — Occ. Papers Mus. Zool. Univ. Michigan No. 211 : 1—47.

— (1935): Reptilien der ägäischen Inseln. — Sitzber. Akad. Wiss. Wien 144 : 81 bis 117.

— (1938): Die Amphibien und Reptilien Griechenlands. — Zoologica 94 : 1—116.

Wettstein, O. v. (1931): Herpetologie der Insel Kreta. — Ann. Nat. Hist. Mus. Wien 45 : 159—172.

— (1953): Herpetologia aegea. — Sitzber. Akad. Wiss. Wien 162 : 651—833.

— (1957): Nachtrag zu meiner Herpetologia aegea. — Sitzber. Akad. Wiss. Wien 166 : 123—164.

Witte, G. P. (1965): Ergebnisse neuer biogeographischer Untersuchungen zur Verbreitung transadriatischer Faunen- und Florenelemente. — Bonn. zool. Beitr. 16 : 165—248.

Woldstedt, P. (1954 und 1958): Das Eiszeitalter. Grundlinien einer Geologie des Quartärs, Bd. I u. II. — Enke/Stuttgart.

Anschrift der Verfasser: Dr. U. F. Gruber, 53 Bonn, Zool. Forschungsinstitut und Museum A. Koenig, Adenauerallee 160. Dr. Th. Schultze-Westrum, 8131 Assenhausen am Starnberger See/Obb.

(Aus dem Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn)

Zur Taxonomie der auf der Sundakrähe *Corvus enca* lebenden Gattung *Myrsidea* Waterston, 1915 (Mallophaga)

Von

HEINRICH KLOCKENHOFF

Einleitung

In meiner Untersuchung über die Myrsideen der Dschungelkrähe *Corvus macrorhynchos* stellte ich auf der Unterart *C. m. philippinus* einen Befall fest, den ich der Art *Myrsidea grandiceps* (Piaget 1880) nur unter Vorbehalten zuordnen konnte (Klockenhoff 1969). *M. grandiceps* selbst war nicht zweifelsfrei zu deuten.

Umfangreiche Sammlungen von Mallophagen von der Sundakrähe *Corvus enca*, dem Kennwirt von *Myrsidea grandiceps*, sowie ein Studienaufenthalt im British Museum (Natural History), London gaben Gelegenheit, diesen Fragen nachzugehen.

Material und Methode

Untersucht wurden von *Corvus enca* 97 Myrsideen (48 ♂ und 49 ♀) und von *Corvus macrorhynchos philippinus* 45 Myrsideen (18 ♂ und 27 ♀).

Als Unterscheidungskriterien verwandte ich im wesentlichen die gleichen Merkmale wie bei der Untersuchung der Dschungelkrähen-Myrsideen, da sich diese aufgrund meiner statistischen Auswertung als zweckmäßig erwiesen haben (Klockenhoff 1969, p. 380—381). Die Gattungsmerkmale sind bei Clay (1966) angeführt.

In den nachfolgenden Zusammenstellungen der Meßwerte bedeuten $\bar{x}$ = Mittelwert, VB = Variationsbreite und N = Anzahl der untersuchten Einheiten. Die Zeichnungen wurden nach Totalpräparaten mittels eines Zeichenprojektionsmikroskops angefertigt; fehlende oder abgebrochene Borsten wurden nach anderen Präparaten sinngemäß ergänzt.

Beschreibung

1. *Myrsidea grandiceps* (Piaget, 1880)

Menopon grandiceps Piaget, 1880 (p. 494, Tafel XLI, Abb. 6)
Wirt: *Corvus enca* (Horsfield, 1822) (*C. e. mangoli* Vaurie, 1958)
Lectotypus: ♀ Piaget Collection, Präparat Nr. 471 b im British Museum (Nat. Hist.), London (vgl. Clay 1949).

Nach der Beschreibung Piagets läßt sich diese Art nicht eindeutig definieren, da Beschreibung, Abbildung und Typus nicht übereinstimmen. So findet sich z. B. im Text kein Hinweis auf die auffallende Verlängerung des weiblichen Metanotums. Auch in der Abbildung ist dieses wesentliche Merkmal, das beim Typus-Material ohne Schwierigkeiten zu erkennen ist, nicht dargestellt. Hinzu kommt, daß Piaget keinen Wirt angegeben hat. Nach Clay (1940, 1949) und Hopkins u. Clay (1952) ist es wahrscheinlich, daß mit der Fundortangabe „Xulla Mangola" die Sula-Insel Mangole gemeint ist, und daß man als Wirt *Corvus enca* annehmen darf. In der „Checklist of Mallophaga" geben Hopkins u. Clay (1952) als Kennwirt *Corvus e. enca* an; nach Mayr u. Greenway (1962) kommt auf der Insel Mangole die Unterart *Corvus enca mangoli* Vaurie, 1958, vor, die damit wohl als Kennwirt von *Myrsidea grandiceps* anzusehen ist.

Myrsidea grandiceps ist charakterisiert durch Form und Beborstung des Metanotum (♀), Reduktion der ersten Abdominaltergite (♀), Form und Beborstung der Metasternalplatten (♂u. ♀) und Form des männlichen Genitalsklerits.

Das Metanotum der ♀ ist caudal verlängert und reicht bis zum Hinterrand des Abdominaltergits III. Sein posteriorer Rand besitzt keinen Borstensaum, das Notum trägt neben einigen langen Setae noch zahlreiche kleine Borsten. Das erste Abdominaltergit ist völlig, das zweite stark reduziert; das dritte Tergit ist median soweit verdrängt, daß es häufig in zwei laterale Platten geteilt ist (s. Abb. 7). Die Metasternalplatten sind gut ausgebildet; die der ♀ sind stärker beborstet als die der ♂. Das Genitale der ♂ weist ein charakteristisches Sklerit auf (s. Abb. 5). Diesem Merkmal ist nach Clay (1966) eine besondere Bedeutung bei der Bildung von Artengruppen innerhalb des Genus *Myrsidea* beizumessen.

Die Myrsideen der drei untersuchten *Corvus enca*-Subspecies und die von *Corvus macrorhynchos philippinus* wurden zunächst getrennt untersucht und dann miteinander verglichen. Dabei zeigte es sich, daß zwischen den Myrsideen der *C. enca*-Unterarten nur geringfügige Unterschiede vorhanden waren. Dagegen zeigten die Myrsideen der Dschungelkrähe im Vergleich mit denen der Sundakrähe deutliche Abweichungen bei Körpermaßen und Beborstung. Aus diesem Grunde fasse ich diese Myrsideen als neue Unterart, *Myrsidea grandiceps macrorhynchicola* n. ssp. auf.

1.1. *Myrsidea grandiceps grandiceps* (Piaget, 1880)

Wirt: *Corvus enca* (Horsfield, 1822)

Material: 1. Typus-Material: 3 ♂ u. 2 ♀ Piaget-Coll. Nr. 469—471; 2. *Corvus e. mangoli:* 2 ♀ Piaget-Coll. 1953—21, 5 ♀ Meinertzhagen-Coll. 13360; 3. *C. e. compilator:* 2 ♀ Meinertzhagen-Coll. 4035, Borneo; 4. *C. e. pusillus:* 3 ♂ u. 6 ♀, Brooks Point, Palawan, P. I., Mar. 30-1962, BBM-P. I. 763; 5 ♂ u. 5 ♀, ebendaher, April 2-1962, BBM-P. I. 945; 6 ♂ u. 6 ♀, ebendaher, April 2-1962, BBM-P. I. 699; 5 ♀, ebendaher, Mar. 30-1962. (1—3 im British Museum, London, 4 Sammlung Dr. K. C. Emerson, USA.)

Tabelle 1: Körpermaße (in mm) von *Myrsidea g. grandiceps*

♂ N = 10 ♀ N = 15	$\bar{x}$		VB	
	♂	♀	♂	♀
Caput-Länge	0,32	0,34	0,31—0,33	0,31—0,35
Caput-Breite	0,47	0,53	0,46—0,48	0,51—0,54
Prothorax-Länge	0,17	0,20	0,16—0,17	0,18—0,21
Prothorax-Breite	0,30	0,34	0,28—0,31	0,33—0,35
Pterothorax-Länge	0,27	0,66	0,25—0,29	0,62—0,72
Pterothorax-Breite	0,40	0,61	0,38—0,41	0,55—0,63
Abdomen-Länge	0,64	0,70	0,61—0,66	0,62—0,75
Abdomen-Breite	0,47	0,65	0,42—0,50	0,62—0,69
Gesamt-Länge	1,35	1,57	1,28—1,40	1,51—1,66
Caput-Index	1,46	1,55	1,48—1,93	1,51—1,71

Beborstung

1. Anzahl der Gula-Setae

♂ : $\bar{x}$ = 9,47 VB = 8—12 N = 15
♀ : $\bar{x}$ = 9,80 VB = 8—11 N = 20

2. Anzahl der langen Setae am posterioren Rand des Pronotum

♂ : $\bar{x}$ = 8,47 VB = 7—15 N = 15
♀ : $\bar{x}$ = 10,40 VB = 9—12 N = 20

3. Anzahl der langen Setae am posterioren Rand des Metanotum

♂ : $\bar{x}$ = 13,40 VB = 11—16 N = 15
Anzahl der Setae auf dem Metanotum
♀ : $\bar{x}$ = 29,80 VB = 16—49 N = 20

4. Anzahl der Setae der Metasternalplatten

♂ : $\bar{x}$ = 12,20 VB = 8—14 N = 15
♀ : $\bar{x}$ = 15,70 VB = 12—18 N = 20

5. Anzahl der bürstenförmig angeordneten Setae am Femur III

♂ : $\bar{x}$ = 16,90 VB = 14—21 N = 30
♀ : $\bar{x}$ = 16,98 VB = 14—20 N = 40

6. Beborstung des Abdomens (s. Tab. 2 a—c)

Tabelle 2a: Anzahl der tergalen Setae

Tergit	N		$\bar{x}$		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
I	15	—	15,67	—	14—16	—
II	15	20	16,93	6,1	15—20	5— 8
III	15	20	18,87	11,15	14—23	9—15
IV	15	20	19,20	13,60	15—22	12—18
V	15	20	18,86	13,15	15—24	12—15
VI	15	20	19,07	12,15	14—22	10—13
VII	15	20	16,13	10,80	12—20	8—13
VIII	15	20	12,53	8,00	11—15	(8)

Tabelle 2b: Anzahl der sternalen Setae

Sternit	N		x̄		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	15	25	23,93	22,40	20—27	19—26
IV	15	25	29,87	29,44	24—32	24—34
V	15	25	31,33	30,56	28—36	26—35
VI	15	25	30,40	26,80	25—36	22—31
VII	15	25	20,73	12,12	18—23	10—14
VIII+IX	15	25	15,93	28,32	11—22	22—33

Tabelle 2c: Anzahl der pleuralen Setae

Pleurit	N		x̄		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	20	30	5,50	6,97	4—7	5—8
IV	20	30	5,60	6,53	5—6	5—9
V	20	30	5,30	6,37	4—6	4—8
VI	20	30	5,25	5,70	4—6	4—7
VII	20	30	4,40	4,10	3—5	3—5
VIII	20	30	3,50	3,20	3—5	3—4

1.2. *Myrsidea grandiceps macrorhynchicola* n. ssp.

Wirt: *Corvus macrorhynchos philippinus* (Bonaparte, 1853)

Material: 1. 1 ♂, 2 ♀ und 1 O: Cebu Is., March 1877 (Ex B. M. Bird Coll. 87.11.20.92); 2. 2 ♂ und 3 ♀: N. Bohol Is., Nov. 1877 (Ex B. M. Bird Coll. 87.11.97); 3. 1 ♀: Mindanao, 6. 12. 1946 (K. C. Emerson-Coll.); 4. 4 ♂, 5 ♀ und 1 O: Mindanao, 6. 6. 1965 (D. S. Rabor), B 8143 (B. Bishop Museum, Honolulu); 5. 5 ♀: Mindanao, Limont Mati, Davao Prov., Mt. Mayo, 30. 6. 1965 (D. S. Rabor), B 8945 (B. Bishop Museum, Honolulu); 6. 9 ♂ und 9 ♀: Leyte Is., 9. 7. 1964 (N. Wilson) B. B. M.-2425 (Bishop Museum, Honolulu); 7. 2 ♂ und 2 ♀: Soribao, Boronqan, Samar, 25. 6. 1948 (Castro & Anonvevo colrs. H. L. Keegan), Lot. 48-18272 (K. C. Emerson Coll.). Holotypus: ♀, Präparat: 87.11.20.92.a.

Die vorliegenden Myrsideen unterscheiden sich von *Myrsidea g. grandiceps* (Piaget) in Körpermaßen und Beborstung, und zwar so, daß die Einführung der neuen Unterart *Myrsidea grandiceps macrorhynchicola* n. ssp. notwendig erscheint. Sie ist von der Nominatform durch signifikant ($P <$ 0,05) größere Körpermaße in Caput-Länge und Breite, Pro- und Pterothorax-Breite, Abdomenlänge und Gesamtlänge sowie durch stärkere abdominal-sternale Beborstung (♂ u. ♀) verschieden. Abbildungen von ♂ und ♀ sind bei Klockenhoff, 1969, p. 420 ff. einzusehen.

Tabelle 3: Körpermaße (in mm) von *Myrsidea g. macrorhynchicola*

♂ N = 10 ♀ N = 10	$\bar{x}$		VB	
	♂	♀	♂	♀
Caput-Länge	0,34	0,37	0,33—0,35	0,35—0,37
Caput-Breite	0,52	0,58	0,51—0,55	0,56—0,58
Prothorax-Länge	0,17	0,21	0,15—0,18	0,19—0,23
Prothorax-Breite	0,32	0,37	0,31—0,33	0,35—0,37
Pterothorax-Länge	0,29	0,67	0,26—0,30	0,64—0,71
Pterothorax-Breite	0,44	0,64	0,42—0,47	0,59—0,68
Abdomen-Länge	0,71	0,83	0,67—0,76	0,76—0,89
Abdomen-Breite	0,52	0,70	0,50—0,54	0,64—0,73
Gesamt-Länge	1,43	1,66	1,37—1,50	1,57—1,73
Caput-Index	1,50	1,57	1,48—1,54	1,52—1,63

Beborstung

1. Anzahl der Gula-Setae

♂ : $\bar{x}$ = 10,70 VB = 10—12 N = 10
♀ : $\bar{x}$ = 10,50 VB = 10—12 N = 10

2. Anzahl der langen Setae am posterioren Rand des Pronotum

♂ : $\bar{x}$ = 9,10 VB = 8—11 N = 10
♀ : $\bar{x}$ = 10,40 VB = 9—12 N = 10

3. a) Anzahl der langen Setae am posterioren Rand des Metanotum

♂ : $\bar{x}$ = 13,90 VB = 12—16 N = 10

b) Anzahl der Setae auf dem Metanotum

♀ : $\bar{x}$ = 29,90 VB = 25—36 N = 10

4. Anzahl der Setae der Metasternalplatten

♂ : $\bar{x}$ = 13,70 VB = 12—16 N = 10
♀ : $\bar{x}$ = 18,50 VB = 14—26 N = 10

5. Anzahl der bürstenförmig angeordneten Setae am Femur III

♂ : $\bar{x}$ = 17,70 VB = 15—21 N = 20
♀ : $\bar{x}$ = 18,25 VB = 15—23 N = 20

6. Beborstung des Abdomens (s. 4 a—c)

Tabelle 4a: Anzahl der tergalen Setae

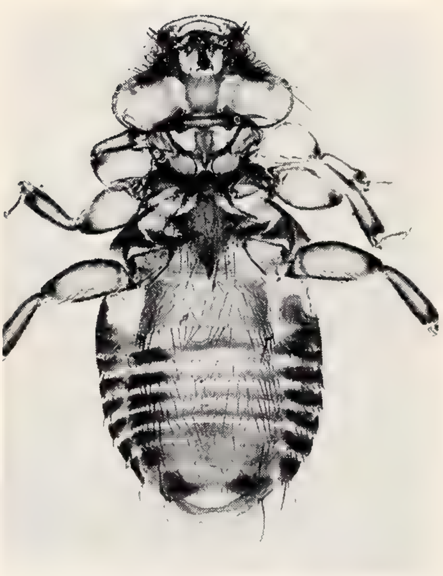
Tergit	N		$\bar{x}$		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
I	10	10	16,10	—	14—18	—
II	10	10	17,70	5,90	16—19	5— 6
III	10	10	20,70	13,50	17—25	10—18
IV	10	10	19,90	15,00	17—22	13—17
V	10	10	20,60	14,40	18—23	12—17
VI	10	10	19,90	14,30	17—23	12—18
VII	10	10	17,60	11,60	16—19	8—15
VIII	10	10	13,90	8,00	12—16	(8)

Tabelle 4b: Anzahl der sternalen Setae

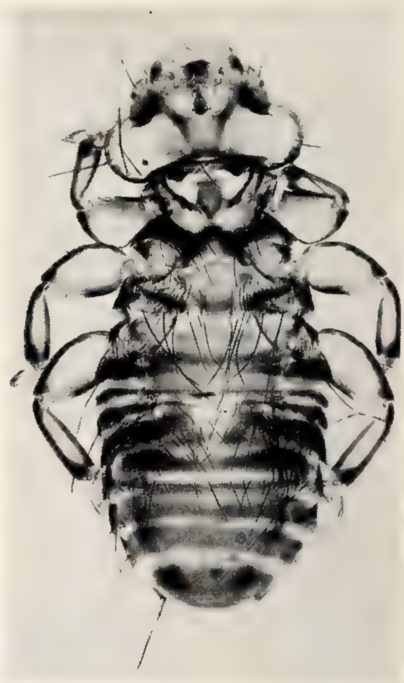
Sternit	N		x̄		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	10	10	27,30	26,20	24—30	23—30
IV	10	10	31,20	33,80	27—36	31—46
V	10	10	33,90	37,90	29—41	30—46
VI	10	10	33,80	34,70	27—42	31—43
VII	10	10	24,30	19,10	22—31	16—28
VIII+IX	10	10	21,40	29,90	17—29	24—36

Tabelle 4c: Anzahl der pleuralen Setae

Pleurit	N		x̄		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	10	10	4,80	4,54	4—5	4—5
IV	10	15	5,20	5,60	4—6	4—7
V	14	16	5,28	6,00	4—7	5—8
VI	17	16	4,88	5,75	4—6	4—8
VII	19	19	4,47	5,05	4—5	4—7
VIII	20	20	3,30	2,90	3—4	2—3



1



2

Abb. 1. *Myrsidea grandiceps macrorhynchicola* n. ssp. ♀ Holotypus

Abb. 2. *Myrsidea lehmensicki* n. sp. ♀ Holotypus

2. *Myrsidea lehmensicki* n. sp.

Artbenennung: *Zu Ehren des Parasitologen Prof. Dr. phil. et med. Rudolf Lehmensick, Bonn.*

Wirt: *Corvus enca* (*C. enca pusillus* Tweedale, 1878)

Holotypus: ♀ Präparat Nr. BBM-PI 762 a (Sammlung Dr. K. C. Emerson)

Material: 1. 4 ♂ und 3 ♀: Brooks Point, Palawan, P. I. Mar. 29-1962, BBM-PI 699. 2. 2 ♂ und 1 ♀: ebendaher. Mar. 30-1962, BBM-PI 762. 3. 1 ♂ und 1 ♀: ebendaher. April 2-1962, BBM-PI 945. 4. 1 ♂ und 2 ♀: Calataqan, Batanqas, P. I. 29. Sept. 1964, 5 E 080. Alle Präparate in der Sammlung Dr. K. C. Emerson.

Außer den von der Sundakrähe bereits beschriebenen *Myrsidea*-Arten, *M. grandiceps* und *M. saturata*, wurden auf der Wirtsrasse *Corvus enca pusillus* Myrsideen gefunden, die sich keiner von Corvidae bekannten Art zuordnen lassen. Daher ist die Einführung des neuen Taxons notwendig.

Die neue Art ist vor allem durch die Beborstung des Metanotum (♂ u. ♀) und des Abdominaltergits I (♂ u. ♀), sowie die Form und Beborstung des Abdominalsternits III (♀), die Form des Abdominaltergits VI (♀) und des männlichen Genitalsklerits charakterisiert.

Neben einem Saum langer Borsten an seinem posterioren Rand trägt das Metanotum bei ♂ und ♀ zahlreiche kurze Setae (s. Abb. 7 u. 8), deren Anzahl bei den ♀ größer ist als bei den ♂. Auch das erste Abdominaltergit ist bei beiden Geschlechtern in ähnlicher Weise ausgebildet: Außer dem üblichen Borstensaum am caudalen Rand hat dieses Tergit zwei laterale Borstenfelder; die Anzahl dieser kurzen Setae ist bei den ♀ größer als bei den ♂. Bei den ♀ fehlt an diesem ersten Tergit die Postspirakularborste, die bei den ♂ bei allen Tergiten in gleicher Weise ausgebildet ist. Die Pleuren des weiblichen Abdomens sind bei den Segmenten II—IV auffallend stark entwickelt. Der Hinterrand des Abdominalsternits III (♀) trägt einen langen Borstensaum, der oft bis zum Hinterrand des Sternits V reicht. Das Abdominaltergit VI (♀) ist groß und kopfwärts ausgebuchtet; die Tergite II—IV sind sehr schmal und sind spärlich beborstet. Das Genitalsklerit der ♂ (s. Abb. 6) entspricht dem „*Myrsidea-shirakii*-Typ" (vgl. Klockenhoff 1969).

Tabelle 5: Körpermaße (in mm) von *Myrsidea lehmensicki*

♂ N = 9 ♀ N = 6	x̄		VB	
	♂	♀	♂	♀
Caput-Länge	0,39	0,408	0,37—0,40	0,40—0,41
Caput-Breite	0,56	0,60	0,55—0,57	0,59—0,62
Prothorax-Länge	0,21	0,24	0,19—0,22	0,22—0,26
Prothorax-Breite	0,36	0,418	0,34—0,38	0,41—0,42
Pterothorax-Länge	0,31	0,35	0,29—0,34	0,32—0,37
Pterothorax-Breite	0,51	0,59	0,49—0,53	0,58—0,61
Abdomen-Länge	0,80	0,92	0,77—0,81	0,86—0,98
Abdomen-Breite	0,66	0,72	0,63—0,69	0,71—0,77
Gesamt-Länge	1,62	1,78	1,59—1,67	1,67—1,89
Caput-Index	1,44	1,49	1,38—1,48	1,46—1,51

Beborstung

1. Anzahl der Gula-Setae

♂ : $\bar{x}$ = 10,44 VB = 9—12 N = 9
♀ : $\bar{x}$ = 10,50 VB = 10—11 N = 6

2. Anzahl der langen Setae am posterioren Rand des Pronotum

♂ : $\bar{x}$ = 10,11 VB = 8—12 N = 9
♀ : $\bar{x}$ = 10,17 VB = 10—11 N = 6

3. a) Anzahl der langen Setae am posterioren Rand des Metanotum

♂ : $\bar{x}$ = 12,33 VB = 11—15 N = 9
♀ : $\bar{x}$ = 12,50 VB = 10—15 N = 6

b) Anzahl der Setae auf dem Metanotum
♂ : $\bar{x}$ = 41,67 VB = 29—55 N = 9
♀ : $\bar{x}$ = 77,83 VB = 68—86 N = 6

4. Anzahl der Setae der Metasternalplatten

♂ : $\bar{x}$ = 14,67 VB = 11—18 N = 9
♀ : $\bar{x}$ = 9,17 VB = 8—12 N = 6

5. Anzahl der bürstenförmig angeordneten Setae am Femur III

♂ : $\bar{x}$ = 25,65 VB = 22—31 N = 17
♀ : $\bar{x}$ = 25,37 VB = 22—28 N = 8

6. Beborstung des Abdomens (s. Tab. 6 a—c)

Tabelle 6a: Anzahl der tergalen Setae

Tergit	N		$\bar{x}$		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
I	8	6	32,88	57,50	23—38	46—72
II	9	6	21,33	25,00	17—24	23—28
III	9	6	23,00	24,83	20—26	23—28
IV	9	6	25,67	27,50	23—28	24—30
V	9	6	27,00	28,33	25—32	25—34
VI	9	6	27,33	21,00	22—31	17—25
VII	9	6	21,55	10,33	18—29	8—13
VIII	9	6	14,00	8,00	11—20	(8)

Tabelle 6b: Anzahl der sternalen Setae

Sternit	N		$\bar{x}$		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	8	6	31,50	28,00	29—33	23—33
IV	7	6	37,71	31,50	32—41	29—33
V	8	6	37,25	34,17	35—41	31—38
VI	9	6	36,00	30,67	30—44	26—37
VII	9	6	34,89	30,50	31—38	25—34
VIII+IX	9	6	51,78	44,00	46—52	40—49

Tabelle 6c: Anzahl der pleuralen Setae

Pleurit	N		x̄		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	15	12	12,67	24,32	9—15	19—33
IV	14	12	12,07	18,67	10—14	17—22
V	14	11	14,14	19,27	12—18	15—23
VI	15	12	14,33	17,58	12—16	15—22
VII	18	12	12,22	9,33	9—14	7—11
VIII	17	11	5,29	3,09	3— 6	3— 4

3. *Myrsidea saturata* (Piaget, 1885)

Menopon saturatum Piaget, 1885 (S. 96, Tafel X, Abb. 6)

Wirt: *Corvus enca compilator* Richmond, 1903

Lectotypus: ♀ Piaget Collection BM 1928—325, Präparat-Nr. 405 b

Material: Lectotypus ♀, Paratypus ♂: Piaget Coll. BM-1938-325(405), 1 ♂ und 1 ♀: Topotypes, Piaget Coll., (Duplicates) BM 1953-21. Alle Präparate im British Museum (Nat. Hist.), London.

Das vorliegende Material von *Corvus enca compilator* aus Sumatra macht wegen der geringen Zahl und des schlechten Zustands keine detaillierte Beschreibung möglich.

Von den von der Sundakrähe bekannten *Myrsidea-Arten* läßt sich *M. saturata* durch folgende Merkmale eindeutig unterscheiden: Das Metanotum ist, außer den langen Setae am posterioren Rand, unbeborstet und nur wenig caudal ausgebuchtet. Das erste Abdominaltergit der ♀ ist wesentlich stärker beborstet als die folgenden, jedoch nicht in der bei *M. lehmensicki* n. sp. ausgeprägten Art von zwei lateralen Borstenfeldern. Auffallend ist weiterhin die geringe Beborstung des Abdominalsternits III der ♀. Das Genitalsklerit der ♂ entspricht in seiner Form dem von *M. shirakii* Uchida, 1920.

Körpermaße (in mm):

Caput-Länge: 0,37—0,38 (♂), 0,38—0,42 (♀); Caput-Breite: 0,57—0,59 (♂), 0,63—0,64 (♀); Prothorax-Länge: 0,22—0,25 (♂), 0,26—0,27 (♀); Prothorax-Breite: 0,36—0,40 (♂), 0,44—0,46 (♀); Pterothorax-Länge: 0,33—0,37 (♂), 0,38—0,44 (♀); Pterothorax-Breite: 0,47—0,52 (♂), 0,68—0,71 (♀); Abdomen-Länge: 0,77—0,78 (♂), 0,87—0,91 (♀); Abdomen-Breite: 0,60—0,63 (♂), 0,77 bis 0,79 (♀); Gesamtlänge: 1,57—1,62 (♂), 1,77—1,79 (♀); Caput-Index: 1,54—1,55 (♂), 1,52—1,68 (♀).

Beborstung:

Wegen des schlechten Zustandes der Präparate sind nur wenige Angaben möglich (in Klammern die Anzahl der Messungen).

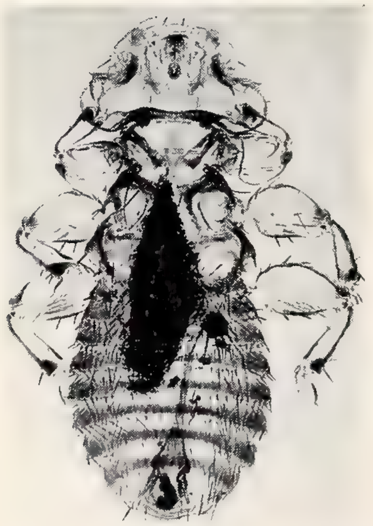
1. Anzahl der Gula-Setae: ♂ 8—9 (2), ♀ 8 (2). 2. Anzahl der langen Setae am posterioren Rand des Pronotum: ♂ 7 (1). 3. Anzahl der langen Setae am posterioren Rand des Metanotum: ♂ 6—7 (2). 4. Anzahl der bürstenförmig angeordneten Setae am Femur III: ♂ 23—28 (3), ♀ 20—24 (2). 5. Beborstung des Abdomens: a) Anzahl der tergalen Setae: I ♂ 21 (1), ♀ 49 (1); II ♂ 19 (1), ♀ 22 (1); III ♂ 19 (1), ♀ 27 (1); IV ♂ 17 (1), ♀ 24 (1); V ♂22 (1), ♀ 16 (1); VI ♂ 24 (1), ♀ 17 (1); VII ♂ 21 (1), ♀ 15 (1); VIII ♂ 13 (1), ♀ 8 (1). b) Anzahl der sternalen Setae: III ♀ 4 (1); IV ♂ 38 (1), ♀ 20 (1); V ♂ 51—52 (2), ♀ 30 (1); VI ♂ 56—57 (2), ♀ 41 (1); VII ♂ 45—52 (2), ♀ 18 (1); VIII+IX ♂ 38—49 (2), ♀ 37 (1). c) Anzahl der pleuralen Setae: III ♂ 9—14 (4), ♀ 20—22 (2); IV ♂ 9—17 (4), ♀ 19—22 (2); V ♂ 10 bis 12 (4); ♀ 16—17 (2); VI ♂ 11—12 (3); VII ♂ 11—14 (4), ♀ 8—9 (2); VIII ♂ 5—9 (4), ♀ 5—7 (2).

4. *Myrsidea borneoensis* n. sp.

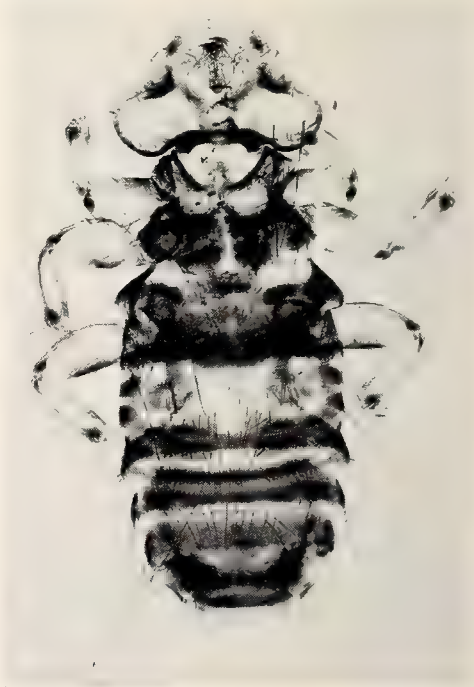
Wirt: *Corvus enca compilator* Richmond, 1903

Holotypus: ♀ Meinertzhagen-Coll. 4035 a (British Museum Nat. Hist., London)

Material: 13 ♂ und 4 ♀ Meinertzhagen Coll. 4035, *Corvus enca* compilator, Borneo.



3



4

Abb. 3. *Myrsidea saturata* ♂ Paratypus

Abb. 4. *Myrsidea borneoensis* n. sp. ♀ Holotypus

Neben *Myrsidea grandiceps* und *Myrsidea saturata* wurden auf der Sundakrähen-Unterart *Corvus enca compilator* von Borneo Myrsideen festgestellt, die sich keiner der bekannten *Myrsidea*-Arten zuordnen lassen. Aus diesem Grund werden sie als neue Art, *Myrsidea borneoensis* n. sp., aufgefaßt.

Myrsidea borneoensis n. sp. ist charakterisiert durch Form und Beborstung des Metanotums und der Abdominaltergite I und II, sowie der Beborstung des Abdominalsternits III (♀). Das männliche Genitalsklerit entspricht dem „*shirakii*-Typus" (vgl. S. 137).

Das mit zahlreichen (46—51) kurzen Setae besetzte Metanotum ist caudal verlängert (Abb. 4 u. 9); dadurch wird das erste Abdominaltergit in zwei laterale Platten geteilt, das zweite median überdacht. Die beiden lateralen Platten des Abdominaltergits I tragen je 12—20 kurze Setae; eine lange randständige Borste fehlt. Das Abdominaltergit II besitzt diese Postspirakularborsten; der Borstensaum am Hinterrand — überdeckt vom Metanotum — besteht aus sehr kurzen Borsten. Ähnlich wie bei *Myrsidea lehmensicki* n. sp. sind die Setae am Hinterrand des Abdominalsternits III auffallend lang, sie reichen oft bis zum Sternit VII.

Tabelle 7: Körpermaße (in mm) von *Myrsidea borneoensis*

♂ N = 10 ♀ N = 4	$\bar{x}$		VB	
	♂	♀	♂	♀
Caput-Länge	0,38	0,41	0,36—0,39	0,40—0,42
Caput-Breite	0,56	0,62	0,53—0,59	0,60—0,63
Prothorax-Länge	0,23	0,25	0,19—0,25	0,25—0,26
Prothorax-Breite	0,37	0,43	0,32—0,39	0,42—0,45
Pterothorax-Länge	0,29	0,43	0,27—0,31	0,38—0,45
Pterothorax-Breite	0,48	0,65	0,47—0,52	0,63—0,66
Abdomen-Länge	0,67	0,81	0,59—0,76	0,74—0,83
Abdomen-Breite	0,60	0,69	0,55—0,65	0,68—0,70
Gesamt-Länge	1,44	1,66	1,33—1,62	1,57—1,77
Caput-Index	1,48	1,50	1,43—1,55	1,50—1,51

Beborstung

1. Anzahl der Gula-Setae
   ♂ : $\bar{x}$ = 9,09 VB = 8—11 N = 11
   ♀ : $\bar{x}$ = 8,00 VB = (8) N = 3

2. Anzahl der langen Setae am posterioren Rand des Pronotum
   ♂ : $\bar{x}$ = 8,17 VB = 7—10 N = 6
   ♀ : $\bar{x}$ = 8,25 VB = 7— 9 N = 4

3. a) Anzahl der langen Setae am posterioren Rand des Metanotum
   ♂ : $\bar{x}$ = 8,73 VB = 8—11 N = 11
   ♀ : $\bar{x}$ = 10,75 VB = 10—13 N = 4

   b) Anzahl der Setae am Metanotum
   ♀ : $\bar{x}$ = 48,50 VB = 46—51 N = 2

4. Anzahl der Setae der Metasternalplatten
♂ : x̄ = 11,90 VB = 9—20 N = 10
♀ : x̄ = 6,75 VB = 6— 8 N = 4

5. Anzahl der bürstenförmig angeordneten Setae am Femur III
♂ : x̄ = 27,33 VB = 23—31 N = 9
♀ : x̄ = 31,50 VB = 30—33 N = 4

6. Beborstung des Abdomens (s. Tab. 8 a—c)

Tabelle 8a: Anzahl der tergalen Setae

Tergit	N		x̄		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
I	8	4	22,63	31,25	20—27	26—32
II	10	4	20,80	28,25	17—27	27—32
III	10	4	21,40	30,75	18—27	29—35
IV	11	4	22,45	31,50	18—26	30—35
V	11	4	22,82	32,75	18—26	30—35
VI	12	4	22,08	35,25	17—27	34—39
VII	12	4	19,42	28,50	14—24	27—30
VIII	10	4	15,60	22,50	11—18	20—24

Tabelle 8b: Anzahl der sternalen Setae

Sternit	N		x̄		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	9	4	34,67	45,50	32—38	40—52
IV	10	4	46,20	47,00	37—55	39—52
V	10	4	50,10	44,50	40—60	42—47
VI	10	4	49,90	32,25	34—66	29—36
VII	10	4	42,50	30,00	34—50	26—34
VIII+IX	9	4	61,44	51,50	52—82	47—58

Tabelle 8c: Anzahl der pleuralen Setae

	N		x̄		VB	
Pleurit	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	13	5	10,00	18,00	8—12	10—22
IV	13	7	10,31	16,73	8—14	11—21
V	9	8	11,78	18,00	11—14	16—21
VI	11	6	11,18	18,66	10—13	17—24
VII	17	8	10,41	14,12	7—12	11—18
VIII	17	8	6,94	10,12	5— 9	8—12

Verteilung der *Myrsidea*-Taxa auf den *Corvus-enca*-Unterarten

1. *Myrsidea g. grandiceps*	a. *Corvus e. mangoli*
	b. *Corvus e. pusillus*
	c. *Corvus e. compilator*

2. *Myrsidea saturata*	*Corvus e. compilator*
3. *Myrsidea lehmensicki n. sp.*	*Corvus e. pusillus*
4. *Myrsidea borneoensis* s. sp.	*Corvus e. compilator*

Bestimmungstabelle der von Corvus enca beschriebenen Myrsidea-Arten (♀)

1 Metanotum nicht oder nur wenig caudal verlängert 2

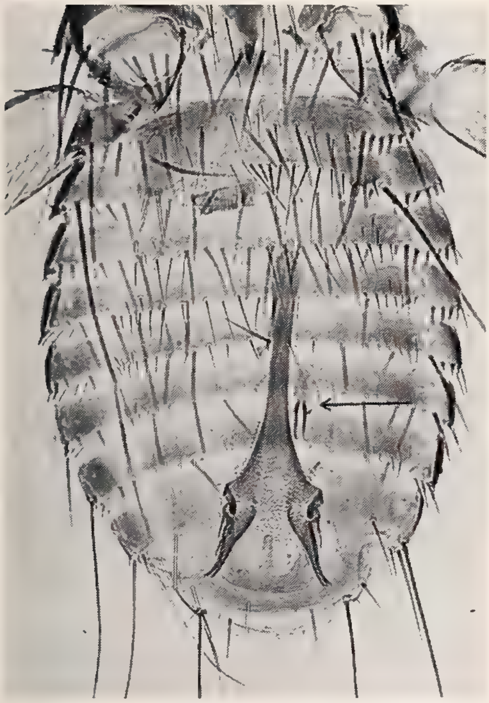
— Metanotum verlängert, die ersten Abdominaltergite verdrängend oder überlappend 3

2 Metanotum mit zahlreichen kurzen Setae, Abdominaltergit VI groß und kopfwärts ausgebuchtet (s. Abb. 2 u. 8) . . . . . *M. lehmensicki* n. sp.

— Metanotum ohne solche kurzen Setae, keine Vergrößerung des Abdominaltergits VI . . . . *M. saturata*

3 Abdominaltergit I vom Metanotum in zwei laterale Platten geteilt, Abdominaltergit II vom Metanotum median überlappt; sehr langer Borstensaum am Abdominalsternit III (s. Abb. 4 u. 9) . . *M. borneoensis* n. sp.

— Abdominaltergit I völlig, II stark reduziert; Abdominalsternit III ohne solchen Borstensaum (s. Abb. 1 u. 7) . . . . *M. grandiceps*


5

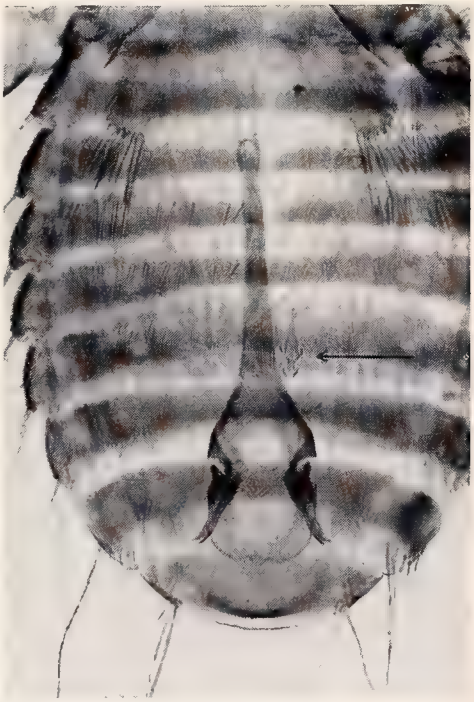

6

Abb. 5. *Myrsidea grandiceps* ♂ Genitale, ← Genitalsklerit

Abb. 6. *Myrsidea lehmensicki* n. sp. ♂ Genitale, ← Genitalsklerit

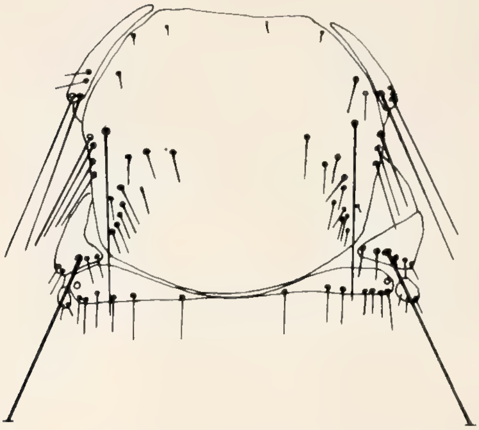


Abb. 7. *Myrsidea grandiceps* ♀ Metanotum u. Abdominaltergite II u. III

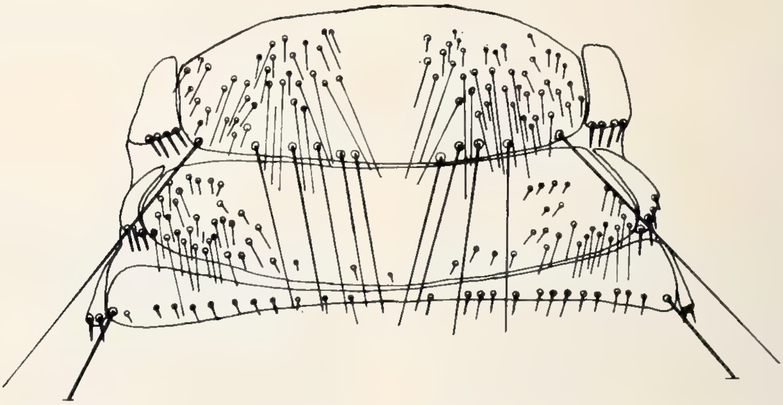


Abb. 8. *Myrsidea lehmensicki* n. sp. ♀ Metanotum u. Abdominaltergite I u. II

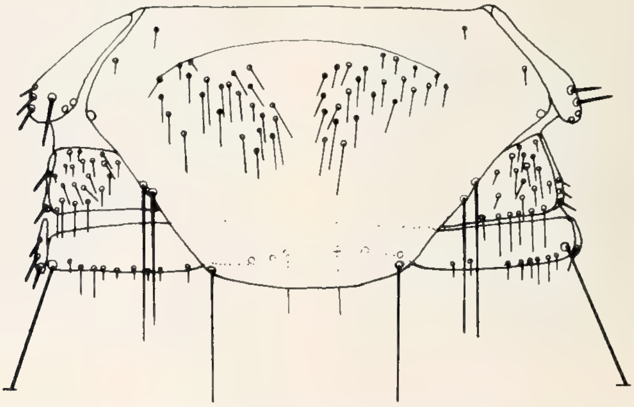


Abb. 9. *Myrsidea borneoensis* n. sp. ♀ Metanotum u. Abdominaltergite I u. II

Zusammenfassung

Untersucht wurden Mallophagen der Gattung *Myrsidea* Waterston, 1915 von drei Unterarten der Sundakrähe *Corvus enca* (Horsfield, 1822). Neben den beiden bekannten Arten, *Myrsidea grandiceps* (Piaget, 1880) und *Myrsidea saturata* (Piaget, 1885), wurden zwei neue Arten beschrieben: *Myrsidea lehmensicki* n. sp. und *Myrsidea borneoensis* n. sp. Die 1969 auf *Corvus macrorhynchos philippinus* (Bonaparte, 1853) gefundenen Myrsideen wurden als neue Unterart *Myrsidea grandiceps macrorhynchicola* beschrieben.

Summary

Mallophaga of the genus *Myrsidea* Waterston, 1915, from three subspecies of *Corvus enca* (Horsfield, 1822) were examined. In addition to the two known species, *Myrsidea grandiceps* (Piaget, 1880) and *Myrsidea saturata* (Piaget, 1885) two new species are described: *Myrsidea lehmensicki* n. sp. and *Myrsidea borneoensis* n. sp. The Myrsideae collected in 1969 on *Corvus macrorhynchos philippinus* (Bonaparte, 1853) are recognized as a new subspecies (*M. grandiceps macrorhynchicola* n. ssp.).

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Sauer für die Überlassung eines Arbeitsplatzes. Frau Dr. Clay danke ich für ihre Unterstützung während meiner Studien im British Museum of Natural History, London; ihr und Herrn Dr. K. C. Emerson bin ich für die Bereitstellung des Materials dankbar.

Literatur

Clay, T. (1949): Systematic notes on the Piaget Collections of Mallophaga. — Ann. Mag. nat. Hist., Ser. 12, p. 811—838 u. 895—921.

— (1966): Contributions towards a revision of *Myrsidea* Waterston I (Menoponidae: Mallophaga) — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Ent. 17, p. 329—395.

— (1965): Contributions towards a revision of Myrsidea Waterston II (Menoponidae: Mallophaga). — Proc. R. ent. Soc. London 34, p. 117—122.

— (1968): Contributions towards a revision of *Myrsidea* Waterston III (Menoponidae: Mallophaga). — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Ent. 21, p. 204—244.

— (1969): A key to the genera of the Menoponidae (Amblycera: Mallophaga: Insecta). — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Ent. 24, p. 2—26.

Hopkins, G. H. E., and T. Clay (1952): A checklist of the genera and species of Mallophaga. — London.

Klockenhoff, H. (1969): Zur Verbreitung der Mallophagen der Gattung *Myrsidea* Waterston auf der Dschungelkrähe *Corvus macrorhynchos* Wagler. — Z. zool. Syst. Evolutionsforschung 7, p. 53—58.

— (1969): Zur systematischen Aufgliederung der Myrsideen (Gattung: *Myrsidea* Waterston, 1915; Menoponidae: Mallophaga) als Parasiten von Unterarten der Dschungelkrähe *Corvus macrorhynchos* Wagler, 1827. — Zool. Anz. 183, p. 379—442.

Mayr, E., and J. G. Greenway (1962): Checklist of Birds of the World Vol. XV. — Cambridge (Mass.).

Piaget, E. (1880): Les Pédiculines. Essai monographique. — Leiden.

— (1885): Les Pédiculines. Supplément. — Leiden.

Anschrift des Verfassers: Dr. H. Klockenhoff, 53 Bonn, Adenauerallee 160, Museum A. Koenig.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Bonn, Arbeitsgruppe Mammalogie)

Die Grünfärbung des Hörnchens *Aethosciurus poensis poensis*

Von

HEIDI BIEBER[1]), ERNST LUBNOW und EVA ELBERN

Einleitung

Viele Tiere sind farblich an ihre Umgebung angepaßt. So zeigen z. B. außer Vögeln auch einige Säuger in der Blattregion des tropischen Regenwaldes eine der Licht- und Schattenwirkung des Blattwerks der Bäume entsprechende olivgrüne Färbung, genannt „Urwaldfarbe" (Meerkatzen, baumbewohnende Nager; Eidmann 1943). Da Säuger bekanntlich nur Melanine (gelb bis schwarzbraun) als Farbstoff produzieren, müssen in diesen Fällen zur Erzielung des erwünschten Effektes Mechanismen benutzt werden, die primär nicht zu deuten sind.

Es liegt nahe, hier nach morphologischen Ursachen zu suchen. In diesem Sinne ist die vorliegende Arbeit zu verstehen, die durch genauen Vergleich der Haare verschieden gefärbter Felle Aufschluß über das Zustandekommen ungewöhnlicher Fellfärbungen geben soll. Hörnchen des Kamerungebirges (Eisentraut 1957, 63, 65) bieten dazu Möglichkeiten. Neben rot- bis rostbraun gefärbten Hörnchen, die in der unteren bis mittleren Baumregion leben, existiert dort ein kleines grünes Hörnchen, das ziemlich versteckt die mittlere Baumregion und den unterständigen Bewuchs bewohnt.

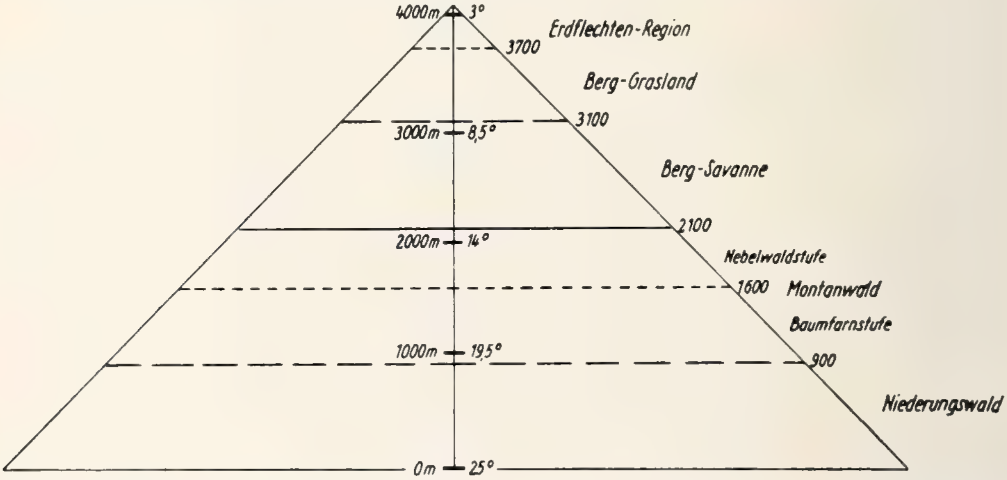


Abb. 1. Schema der Höhenstufen am Hang des Kamerungebirges in fünffacher Überhöhung mit eingetragenen Durchschnittstemperaturen (Eisentraut 1957).

---

[1]) Diese Arbeit wurde durch ein Habilitandenstipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert.

Material und Methoden

Die nachstehend aufgeführten Untersuchungs-Exemplare verdanken wir Herrn Prof. Eisentraut. Es wurden die Felle von 5 Hörnchen (Familie Sciuridae) untersucht, die drei verschiedenen Arten angehören. Sie stammen alle vom Kamerungebirge im westlichen Zentralafrika (Tabelle 1).

Aethosciurus poensis ist ein kleines Hörnchen aus der unteren Laub- und Blattregion. Sein Rücken wirkt olivgrün, sein Bauch ist heller und gelblich-grün.

Funisciurus leucogenys kommt ebenso wie *Heliosciurus rufobrachium* in der mittleren bis unteren Baumregion vor und bewegt sich gelegentlich auch in Bodennähe. Bei beiden Arten ist der Rücken im Niederungswald rot- bzw. rostbraun, im Montanwald in höheren Lagen hingegen erheblich heller. Von beiden Arten wurde daher je ein Tier aus dem Niederungswald (Nr. 670 und 215) und aus dem Montanwald (Nr. 44 und 49) untersucht.

Die Farbunterschiede im Fell treten an der Körperunterseite besonders hervor; deshalb haben wir die Färbung der Bauchseiten in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1: Das Untersuchungs-Material. Zur Vegetation in den verschiedenen Höhenlagen vergl. Abb. 1.

Tier-Nr.	Art und Unterart	Fang-datum	Fundort, Höhe	Farbe der Bauchseite
151	*Aethosciurus poensis poensis*	5. 12. 57	NO-Seite des Kamerungebirges, 150 m	olivgrün
670	*Funisciurus leucogenys auriculatus*	23. 2. 58	N-Seite des Kamerungebirges, 600 m	rotbraun
44	*Funisciurus leucogenys auriculatus*	15. 11. 57	oberhalb Buea, 1600 m	gelblich-weiß
215	*Heliosciurus rufobrachium obfuscatus*	17. 12. 57	NO-Seite des Kamerungebirges, 150 m	rostbraun
49	*Heliosciurus rufobrachium obfuscatus*	16. 11. 57	oberhalb Buea, 1600 m	grau

Um an den Haaren die Unterschiede der Pigmentierung in Form und Farbe festzustellen, wurden von allen Tieren die Haare an der gleichen Körperstelle entnommen. Durch mehrtägiges Einlegen in Glycerin entlüftet man die Haare bei einer Temperatur von 60 °C. (Dieses Verfahren läßt die Übergänge zwischen den Pigmentzonen deutlich hervortreten). Dann erfolgte das Ausmessen der unterschiedlich gefärbten Haarabschnitte, analog zur Haarmessung an anderen Kleinsäugern bzw. Nagern (Danneel 1947, 1949; Lubnow 1966; Bieber 1969, 1970). Die jeweils 50 Meßwerte für Spitzenlänge, Bindenbreite und die Größe k_1 (= Spitze + Binde) sind unter der binokularen Lupe mit einer Okularstrichplatte ermittelt worden und zwar in Klassen von 0,5 Einheiten (1E = 1 mm).

Darauf folgte das Auszählen der Markzellreihen an der jeweils breitesten Stelle in der Binde. Später zeichneten wir halbschematisch und maßstabgerecht bei 800-facher Vergrößerung von jedem der fünf Bälge einen Ausschnitt der Binde in den Rückenhaaren. Das gezeichnete Haar entsprach in der Breite und Anzahl der Markzellreihen dem Mittelwert des jeweiligen Tieres, d. h. die Einzelabbildungen in Abb. 2 charakterisieren die Breite bzw. Dicke der Rückenhaare des entsprechenden Tieres. Außerdem zeigt Abb. 2 (Nr. 151 a) den Ausschnitt eines Haares vom grünen Hörnchen aus der Bauchregion.

Alle Bälge wurden endlich nach dem CIE-System photometrisch gemessen — siehe Tabelle 3 (Lubnow und Niethammer 1963; Lubnow 1966; Kniprath 1967). Die Messungen sind am Elrepho der Firma Zeiss vorgenommen worden, und nach

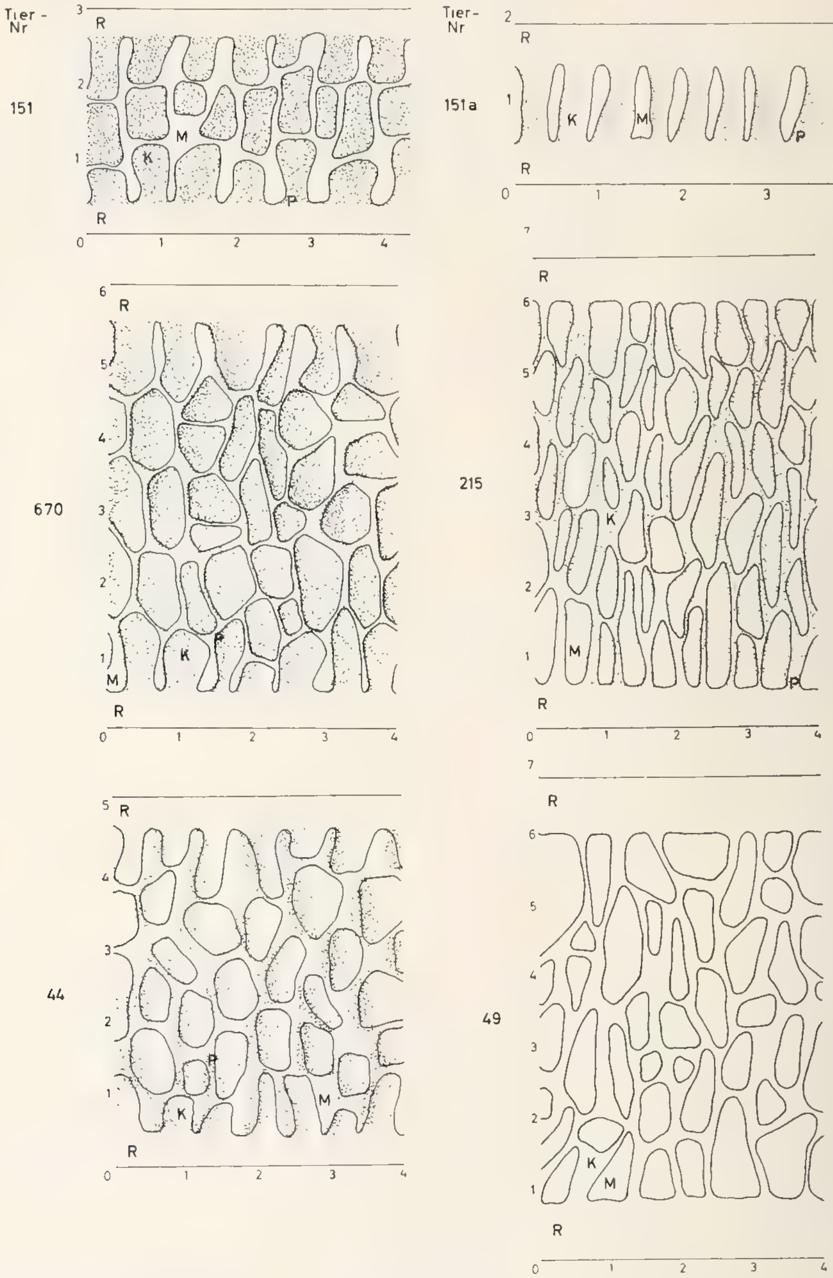

Tier-Nr
151
R
K
M
P
0 1 2 3 4
Tier-Nr
151a
R
K
M
P
0 1 2 3 4
670
R
K
M
P
0 1 2 3 4
215
R
K
M
P
0 1 2 3 4
44
R
K
M
P
0 1 2 3 4
49
R
K
M
0 1 2 3 4

Abb. 2. Ausschnitt aus dem mittleren Bindenbereich der Rückenhaare aller 5 Hörnchen aus Tabelle 1. 1 Skaleneinheit = 0,012 mm. Nr. 151 ist das grüne Hörnchen *Aethosciurus poensis*. Von ihm ist in Nr. 151 a auch ein mittleres Bauchhaar dargestellt. — R = Rinde; K = Keratinbrücke; M = Markzelle; P = Pigment.

der Umrechnung¹) erhielt man drei charakteristische Daten für den Farbton jedes Felles (die farbtongleiche Wellenlänge λ, die Sättigung p und die Helligkeit Y).

Ergebnisse

Die mikroskopische Untersuchung des Bindenbereichs an den Rückenhaaren der verschiedenen Tiere erbrachte folgendes Ergebnis:

Bei *Funisciurus* (Nr. 670) und *Heliosciurus* (Nr. 215) aus dem Niederungswald (auf 600 bzw. 150 m Höhe gefangen) erscheinen die Binden stark rötlich pigmentiert. Die Keratinbrücken sind bei *Funisciurus* (Abb. 2, Nr. 670) von grobkörnigem, bei *Heliosciurus* (Abb. 2, Nr. 215) von ganz kleinkörnigem gelbem Pigment besetzt. Die Farbe von *Funisciurus* (Nr. 670) erscheint noch etwas intensiver rötlich als die von *Heliosciurus* (Nr. 215). Die Wellenlänge 592 von *Funisciurus* (Nr. 670) liegt auch noch mehr im roten Bereich des Spektrums, und die Sättigung beträgt 34 % der Spektralfarbe gegenüber einer Wellenlänge von 584 und einer Sättigung von 31 % bei *Heliosciurus* (Nr. 215; s. Tabelle 3).

Die beiden Tiere aus dem Montanwald von 1600 m Höhe zeigen wesentlich blasser gefärbte Bindenbereiche. Die Pigmentkörner in der Binde von *Funisciurus* (Abb. 2, Nr. 44) sind hellgelb, und die Keratinbrücken sind weit schwächer mit Pigmentkörnern besetzt als bei den dunkel-rotbraun gefärbten Hörnchen (vgl. Nr. 670 und 215). Bei dem grau gefärbten Exemplar von *Heliosciurus* (Abb. 2, Nr. 49) sind dagegen bei gleicher Vergrößerung keine Pigmentkörner in der Binde sichtbar, und der Farbeindruck ist gelblich-weiß. Die Wellenlänge von *Funisciurus* (Nr. 44) liegt wieder im gelben Bereich bei 588, die von *Heliosciurus* (Nr. 49) niedriger, bei 582; die Sättigung ist bei *Funisciurus* mit den noch sichtbaren Pigmentkörnern mit 38 % etwas höher als die Sättigung des sehr hell-gelben Hörnchens *Heliosciurus* von 31 % (Tabelle 3).

Bei dem olivgrünen Hörnchen *Aethosciurus* erscheint die Binden-Pigmentierung derjenigen der rötlich gefärbten Tiere sehr ähnlich (Abb. 2, Nr. 151). Die Binde wirkt um einige Nuancen heller als bei den rötlichen Tieren, ein Grünton ist jedoch unter dem Mikroskop nicht festzustellen. Ebenso sieht das Bauchhaar aus (Abb. 2, Nr. 151 a), das auch keinerlei Grün-Schattierung aufweist. Die Wellenlänge von *Aethosciurus* liegt auf dem Bauch mit 581 im unteren gelben Bereich des Spektrums, die Sättigung am Bauch ist sehr hoch: 57 %. Am Rücken von *Aethosciurus* dagegen drückt schon die Wellenlänge 568 den Olivton der Gesamtfärbung aus, die Sättigung liegt bei beiden *Heliosciurus* bei 31 % (Tabelle 3).

---

¹) Für die farbtongleiche Wellenlänge λ und die Sättigung p wurden die Remissionswerte von der Rechenanlage IBM 7090/1410 am Bonner Institut für angewandte Mathematik ausgewertet. Für die Benutzung des Computers danken wir der GMD; das Programm hat uns freundlicherweise Dr. Kniprath überlassen.

Tabelle 2: Mittelwerte für die durchschnittliche Zahl der Markzellreihen im Bindenbereich sowie für Spitzenlänge, Bindenbreite und k1.

Tier-Nr.	Mittelwert der Markzellreihen, s. S. 3	Mittelwert in mm für		
		Spitze	Binde	k_1
151	3,26 ± 0,39	0,68	0,72	1,4
670	5,34 ± 0,69	2,1	2,2	4,3
44	5,56 ± 0,66	2,2	1,8	4,0
215	5,68 ± 0,69	2,8	1,1	3,9
49	5,90 ± 0,57	2,6	1,0	3,6

Tabelle 3: Photometrische Werte

Tier-Nr.	Photometrische Werte der Bauchregion		
	Helligkeit Y	Sättigung p	Wellenlänge λ
151	20,13	0,57	581
670	23,0	0,67	585
44	40,0	0,45	580
215	13,0	0,60	584
49	15,0	0,36	580

Tier-Nr.	Photometrische Werte der Rückenregion		
	Helligkeit Y	Sättigung p	Wellenlänge λ
151	5,37	0,31	568
670	2,7	0,34	592
44	3,1	0,38	588
215	4,3	0,31	584
49	3,9	0,31	582

Das einzige auffallende Phänomen ist die relative Verbreiterung der Rinde an den Rückenhaaren des grünen Hörnchens. Daraus resultiert eine Zunahme von Bereichen im Haar, die nicht mit gelb-roten Pigmentkörnern besetzt ist.

Reines Keratin, aus dem die Rinde und die Keratinbrücken gebildet sind, hat eine gelblich-grüne Farbe der farbtongleichen Wellenlänge 500 und eine Sättigung von 8 % (Lubnow 1963). Wir setzten die Keratinfläche im optischen Längsschnitt des Haares zur Gesamtfläche in Relation und fanden bei *Aethosciurus* 70 % Keratinanteile. Die Keratinanteile der Vergleichstiere liegen wesentlich tiefer (Tabelle 4).

Auch die Markzellen scheinen bei *Aethosciurus* ziemlich stark zusammengedrückt zu sein. Beim Vergleich der Flächen von Keratin und Markzellen (wieder im optischen Längsschnitt des Haares) hat das grüne Hörnchen die geringste Markzellen-Fläche aller Vergleichstiere.

Tabelle 4: Verhältnis der Flächen von Keratin und Markzellen (Keratinanteile jeweils = 1 gesetzt — s. Abb. 2) sowie Gesamthaarflächen in E^2 mit dem jeweiligen prozentualen Keratinanteil.

Tier-Nr.	Art	Verhältnis Keratin : Markzellen	Gesamthaarflächen in E^2 (1 E = 0,012 mm)	Keratinanteil in %
151	*Aethosciurus*	1 : 1,42	12,0	70,37
670	*Funisciurus*	1 : 1,71	24,3	58,61
44	*Funisciurus*	1 : 1,93	20,5	43,29
215	*Heliosciurus*	1 : 2,33	26,9	46,20
49	*Heliosciurus*	1 : 2,04	27,6	53,95

Ein weiterer Faktor kommt hinzu: die Keratinbrücken sind nicht bei allen Tieren gleich dicht von gelben oder rötlichen Pigmentkörnern besetzt. Wiederum ist bei *Aethosciurus* der Teil der Keratinbrücken, der von rötlichem Pigment überdeckt ist, geringer als bei den anderen Hörnchen (Tabelle 5). Bei *Aethosciurus* kommt also die grünliche Farbe des Keratins besser zur Geltung als bei den anderen Tieren, da sie nicht so stark vom Rot-Ton der Pigmentkörner überlagert wird.

Es ergab sich auch ein reziprokes Verhältnis von Wellenlänge des Rückenfells und der Keratinfläche, die nicht von Pigmentkörnern bedeckt ist (Tabelle 5). — Bei diesem Vergleich mußte das Tier Nr. 49 ausscheiden, weil wir bei ihm nicht bestimmen konnten, wo das wohl sehr kleinkörnige gelbe Pigment sitzt.

Tabelle 5: Vergleich von pigmentlosem Keratin und Wellenlänge.

Tier-Nr.	Art	nicht von Pigment verdeckte Keratinanteile, bezogen auf die Gesamthaarfläche	Wellenlänge
151	*Aethosciurus*	25,93 %	568
215	*Heliosciurus*	18,15 %	584
44	*Funisciurus*	17,32 %	588
670	*Funisciurus*	16,50 %	592

Zusammenfassung

Es sollte versucht werden, den olivgrünen Farbton des Felles von *Aethosciurus p. poensis* zu erklären. Dabei ergaben sich beim Vergleich des grünen Hörnchens aus dem tropischen Regenwald am Kamerungebirge und anderen, rötlich oder gelblich gefärbten Hörnchen aus derselben Gegend keine gravierenden morphologischen Haarstruktur-Unterschiede.

Bei der mikroskopischen Untersuchung des Bindenbereichs an Rückenhaaren aller Versuchstiere fand sich kein Unterschied im Bau oder der Verteilung der Markzellen. Auch die Farbe der Pigmentkörner, nämlich rot-braun bei *Aethosciurus,* stellt keine Besonderheit gegenüber den Hörnchen *Funisciurus* bzw. *Heliosciurus* dar.

Der Unterschied lag in der Menge des gesamten wie des nicht von Pigmentkörnern verdeckten Keratins in der Binde der Rückenhaare. Dabei verschiebt sich die Wellenlänge des Felles mit zunehmendem Keratinanteil in den gelb-grünen Bereich des Spektrums, da Keratin selbst eine grünliche Farbe von der Wellenlänge 500 besitzt. Die Sättigung der Eigenfarbe des Keratins liegt zwar bei 8 % sehr niedrig, durch den starken Anstieg der sichtbaren Keratinfläche tritt indessen die an sich schwache Eigenfarbe des Keratins doch deutlich hervor.

Literaturverzeichnis

Bieber, H. (1969): Das Haarfarbmuster wildfarbiger Hauskaninchen und sein Einfluß auf die Fellfarbe. — Z. wiss. Zool. 179: 300—332.

Bieber, H. und E. Lubnow (1970): Die Farbanpassung mit ihren genetischen und modifikatorischen Ursachen bei der Hausmaus *Mus musculus* und der afrikanischen Bergratte *Aethomys namaquensis.* — Z. Naturforschung 25 b: 389—398.

Danneel, R. (1947): Phänogenetische Untersuchungen über die Haar- und Fellzeichnung des Wildkaninchens. — Biol. Zentralbl. 66: 330—343

— (1949): Haarmuster und Fellzeichnung des Wildkaninchens. — Verh. Dt. Zool. Ges. in Kiel 1948: 36—41.

Eidmann, H. (1943): Tarnung und Schmuck der Tierwelt im tropischen Regenwald. — Natur und Volk 73: 208—226.

Eisentraut, M. (1957): Beitrag zur Säugetierfauna des Kamerungebirges und Verbreitung der Arten in den verschiedenen Höhenstufen. — Zool. Jb. Abt. Syst. 85: 619—672.

— (1963): Die Hörnchen von Fernando Poo. — Bonn. zool. Beitr. 14: 177—186.

— (1965): Rassenbildung bei Säugetieren und Vögeln auf der Insel Fernando Poo. — Zool. Anz. 174: 37—53.

Frank, F. (1939): Die Färbung der Vogelfeder durch Pigmente und Struktur. — J. Orn. 87: 426—523.

Kniprath, E. (1967): Die Bestimmung der Helmholtzkoordinaten von Feder- und Haarfarben im ICI (= IBK = CIE) System. — Bonn. zool. Beitr. 18: 297—307.

Lubnow, E. (1963): Die Melanine bei Vögeln und Säugern. — J. Orn. 104: 69—81.

— (1966): Farbuntersuchungen an Eichhörnchen aus verschiedenen Höhenlagen des Kamerungebirges. — Bonn. zool. Beitr. 17: 45—52.

Lubnow, E. und G. Niethammer (1963): Zur Methodik von Farbmessungen für taxonomische Untersuchungen. — Verh. Dt. Zool. Ges. in München 1963: 646—663.

Beutetiere des Uhus *Bubo bubo* aus Karpaten und Lappland

Von

HELMUT SCHAEFER, Hoffnungsthal

A. Zentralkarpaten

Lage des Fundorts

Die drei Horste des Uhus, an denen ich im Herbst 1969 und Frühjahr 1970 die Fraßreste sammelte, liegen im Ostteil der Tschechoslowakei am Nordrand des Tatra Nationalparks, etwa 1000 m über Meereshöhe. Hier fällt unweit des Dorfes Ždiar ein zerklüfteter Steilhang der Zipser Magura (Sandstein) 80 m fast senkrecht in ein enges Bachtal ab, an dessen anderem Ufer die Belaer Kalkalpen ansteigen. Diese sind bis in Höhen von 1500 bis 1600 m überwiegend mit Nadelbäumen bewaldet und erreichen in einer Entfernung von 4 km den etwa 2000 m hohen Gebirgskamm. Seitlich der Uhufelsen schließt sich nach einem 500 m breiten Waldstreifen das weite Tal von Ždiar an, mit Viehweiden und Feldern in einer Höhenlage zwischen 900 und 1100 m. Horst I und II befinden sich an Südost-Seiten, Horst III an einer nach Süden gerichteten Felspartie.

Horstwechsel

Die Horste, deren Abstand 50—100 m beträgt, gehören einem einzigen Uhupaar. Horst III war 1970 zuletzt bewohnt, Horst II wahrscheinlich 1969. Inwieweit das Uhupaar regelmäßig die Horste wechselte, kann nach dem Befund nicht beurteilt werden. Die meisten mir bekannten Uhus besitzen nur je einen Brutplatz. Die Art ist sehr standorttreu. Ein Ortswechsel über 1 km dürfte schon eine Ausnahme darstellen und nur aus besonderem Anlaß erfolgen. Wenn es jedoch innerhalb des engeren Nistreviers gleich gut geeignete Lokalitäten gibt, findet — wie auch bei verschiedenen Greifvögeln — ein häufiger Horstwechsel statt. Der Grund hierfür könnte im Bestand an Parasiten liegen, der in den Fraßresten und im Untergrund des Brutplatzes im 1. Jahr nach der Aufzucht von Jungen sicherlich noch sehr reich ist. Vielleicht sind es aber auch Erinnerungen an Störungen, die der Uhu durch Greifvögel, Raubtiere oder Menschen oder auch durch andere Bedingungen in jeder Brutperiode erlebt und die ihn zum Wechseln der Horste veranlassen.

An den 3 Horsten zusammen herrschen unter den Nahrungsresten die Kleinsäuger mit 63 % vor, gefolgt von Fröschen mit 30 %, während die

Vögel nur mit 6 % vertreten sind. Zahlenmäßig steht die Feldmaus mit 32 % an 1. Stelle, der Grasfrosch mit 30 % an 2. und die Schermaus mit 25 % an 3. Stelle. Diese 3 Tierarten bilden also die Hauptnahrung und haben einen Anteil von 87 % an der Summe aller Beutetiere (Tabelle 1).

Es ist schwierig zu sagen, in welchem Zeitraum die 1112 Tiere verzehrt worden sind. Der Uhu hält sich fast nur während der Brutzeit im

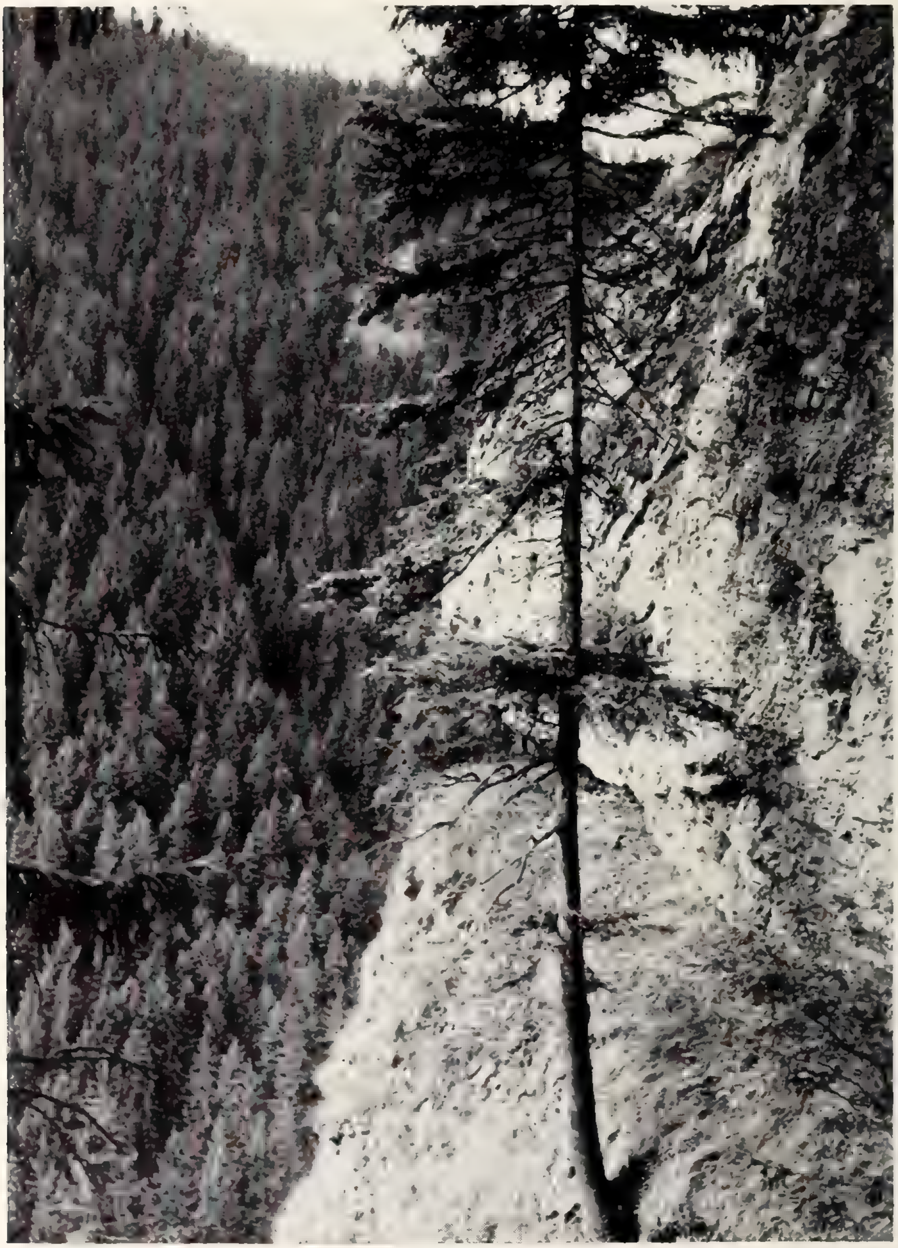


Abb. 1. Horst II des Uhus von Ždiar/Tatra (ČSSR); er liegt rechts hinter dem Stamm der Fichte unter dem Überhang des Felsens. Photo H. Schaefer 12. 9. 1969.

Tabelle 1: Die Beutetiere des Uhus in der Hohen Tatra. Die Bestimmung der Vögel verdanke ich Herrn Dr. J. Lepiksaar, Göteborg.

Zahl	Spezies	Horst I	Horst II	Horst III
3	Igel *(Erinaceus europaeus)*	2	1	
8	Maulwurf *(Talpa europaea)*	3	3	2
18	Feldhase, jung *(Lepus europaeus)*	6	10	2
3	Eichhörnchen *(Sciurus vulgaris)*	1	2	
1	Gartenschläfer *(Eliomys quercinus)*		1	
1	Haselmaus *(Muscardinus avallanarius)*		1	
276	Schermaus *(Arvicola terrestris)*	90	145	41 (4)
352	Feldmaus *(Microtus arvalis)*	53	224	75 (47)
2	Schneemaus *(M. nivalis mirhanreini)*		2	
17	Langschwanzmaus (Muridae)	2	9	6 (2)[1]
6	Wanderratte *(Rattus norvegicus)*	1	4	1
2	Fuchs, jung *(Vulpes vulpes)*	1	1	
15	Wiesel *(Mustela)*	3	11	1
704	Säuger *(Mammalia)* insgesamt	162	414	128
2	Mäusebussard *(Buteo buteo)*	1	1	
1	Auerhenne *(Tetrao urogallus)*		1	
3	Haselhuhn *(Tetrastes bonasia)*	2	1	
4	Rebhuhn *(Perdix perdix)*	1	2	1 (Federn)
1	Ralle *(Rallidae)*		1	
10	Taube *(Columba)*	1	9	
1	Kuckuck *(Cuculus canorus)*		1	
4	Uhu, jung	1	3	
1	Sperlingskauz *(Glaucidium passerinum)*		1	
1	Sumpfohreule *(Asio flammeus)*	1		
1	Ohreule *(Asio otus?)*		1	
3	Rauhfußkauz *(Aegolius funereus)*		1	2
1	Schwarzspecht *(Dryocopus martius)*		1	
1	Lerche *(Galerida cristata?)*			2
6	Feldlerche *(Alauda arvensis)*	1	2	3
21	Krähe *(Corvus)*	6	14	1
1	Eichelhäher *(Garrulus glandarius)*		1	
1	Misteldrossel *(Turdus viscivivorus)*	1		
2	Rotdrossel *(Turdus iliacus)*	1	1	
3	Drossel *(Turdus)*		1	2
1	Haussperling *(Passer domesticus)*		1	
69	Vögel *(Aves)* insgesamt	17	42	10
333	Grasfrosch *(Rana temporaria)*	40	197	69 (2)
6	Bachforelle *(Trutta fario)*	2	3	1
1112	Wirbeltiere *(Vertebrata)*	221	656	235

[1] eingeklammert = aus frischen Gewöllen

Horst auf, und zwar für längere Zeit allein das Weibchen. Im Horst sammeln sich daher nur die Nahrungsreste des brütenden Weibchens und der Jungen bis zum Ausfliegen an. Das umfaßt einen Zeitraum von 70—80 Tagen. Je nach der Anzahl der Jungen (2—4) und der Größe der Nahrung dürften im Horst die Reste von 150—400 Beutetieren jährlich anfallen. Geht man von einer Durchschnittszahl von mindestens 200 pro Jahr aus, so ließe sich vorliegender Speisezettel von 1112 Tieren — selbst wenn ich einige Dutzend nicht erfaßt habe — auf 6 Jahre verteilen. Zweifellos ist in diesen Horsten aber sehr viel öfter als je zweimal gebrütet worden. Auch an anderen Brutplätzen, deren häufige Benutzung genau beobachtet wurde, konnte die volle Zahl der im Laufe aller Brutjahre verzehrten Tiere nicht ermittelt werden. An rezenten Nistplätzen des Uhus werden selten mehr als einige hundert Individuen gezählt. Funde von über 1000 Exemplaren gehören zu den Ausnahmen. Das dürfte von der Lage der Horste abhängen: die knochenhaltige dünne Schuttschicht auf dem Felsplateau wird im Sommer trocken und kann von Stürmen verweht werden, auch starke Regengüsse und Schneefälle dürften durch Wegschwemmen oder Zersetzen zum Verschwinden der Nahrungsreste im Laufe weniger Jahre beitragen. Nur in tieferen Höhlen haben sich Knochenschichten mit vielen Tausenden von Wirbeltieren erhalten, wobei die vorgeschichtlichen Eulen oder Raubtiere, die diese Fraßreste hinterließen, offenbar andere Lebensgewohnheiten hatten als der heutige Uhu, der keine derartigen Grotten zur Aufzucht der Jungen verwendet.

Faunistische Auswertung

Die verschiedene Zusammensetzung der Beute an den 3 Horsten dürfte sich durch das jeweilige Nahrungsangebot in den einzelnen Jahren, nicht aber durch die Jagd in verschiedenen Landschaften erklären. So sind die Frösche im Horst I nur mit 8 %, im Horst II mit 31 % vertreten, die Vögel im Horst III mit 4 %, im Horst I dagegen mit 8 %. Die Wühlmäuse verteilen sich auf Schermaus und Feldmaus im Horst II im Verhältnis 2 : 3, im Horst III sogar im Verhältnis 1 : 2,7, während sich im Horst I das Verhältnis in 1,7 : 1 umkehrt. In dem Jahr, aus dem die Beutetiere vom Horst I überwiegend stammen (1968?), muß also die Schermaus gegenüber der Feldmaus sehr viel häufiger gewesen sein als sonst.

Die Jagd unserer Uhus hat — nach den vielen Feldmäusen zu urteilen — überwiegend im freien Gelände stattgefunden. Fast alle erbeuteten Arten sind im Umkreis von 1 km um den Horst anzutreffen; das gilt auch für den Haussperling. Auf gelegentliche Waldjagd deuten die Haselmaus, die Haselhühner und der Schwarzspecht hin. Der letztere zählt ebenso wie Kuckuck und Sperlingskauz zu den seltenen Beutetieren des Uhus. Die wenigen, aber konstant in allen Horsten angetroffenen Forellen dürfte er sich aus dem Bach am Fuße des Horstfelsens gefischt haben. Die Ralle, wahrscheinlich ein Teichhuhn *(Gallinula chloropus),* dürfte sich auf dem Durchzug befunden haben. Vielleicht gilt das auch von der Rotdrossel, die allerdings bereits einige Male in der Tatra gebrütet hat. Ob die Sumpfohreule hier brütet, ist nicht geklärt; jedenfalls wurde sie öfters beobachtet, auch in der Krummholzregion. Der Rauhfußkauz ist Brutvogel, vereinzelt auch der Sperlingskauz. Unter den Krähen, die 30 % aller vertilgten Vögel ausmachten, konnten die meisten als Nebelkrähen *(Corvus corone cornix)* bestimmt werden, einige waren möglicherweise Saatkrähen *(Corvus frugilegus).* Von den Tauben konnten 2 als Ringeltauben *(Columba palumbus)* identifiziert werden. Wahrscheinlich sind fast alle anderen Haustauben *(Columba livia domestica).* An einem Laufknochen fand sich ein Metallring mit dem Kennzeichen „P 54 346675". Die Provenienz dieser Taube konnte trotz der Bemühungen von Herrn Dr. R. Kuhk (Möggingen) nicht ermittelt werden, sondern nur die Tatsache, daß sie 1954 in Polen beringt wurde. Unter den Säugetieren ist die Bestätigung des Vorkommens von Gartenschläfer und Haselmaus faunistisch interessant. Besonders wertvoll ist der Nachweis des Zwergwiesels *(Mustela vulgaris rixosa).* Drei der Unterkiefer gehören — wie Herr Dr. H. Reichstein (Kiel) bestätigt — mit einer Länge der Backenzahnreihe von weniger als 8,4 mm eindeutig dieser Form an. Ob der größte Unterkiefer mit einer Zahnreihenlänge von 12,6 mm zu Hermelin *(M. erminea)* oder zum großen Mauswiesel *(M. vulgaris trettaui)* gehört, läßt sich wegen der Überschneidung der Maße bei diesen Arten nicht feststellen. Die geringe Zahl der Igel entspricht der relativen Seltenheit der Art gegenwärtig bei Ždiar. Die kleinen Wühlmäuse dürften sämtlich Feldmäuse *(M. arvalis)* sein; jedenfalls gehören alle 88 Oberkiefer zu dieser Art. Zwei der Unterkiefer müssen nach allen Merkmalen zur Schneemaus *(M. nivalis mirhanreini)* gerechnet werden. Wahrscheinlich hat der Uhu zu Beginn der Brutzeit Jagdausflüge bis zum 3—4 km entfernten Schneemausrevier gemacht. Diese Vermutung liegt nach ähnlichen Befunden aus früheren Jahren (Schaefer 1938) nahe.

Im ganzen handelt es sich um ein „armes" Uhupaar, das sich weitgehend auf die Jagd auf Wühlmäuse und Frösche beschränken muß. In anderen Gegenden mit reicherem Bestand an Niederwild sind besonders Hühner und Enten sehr wesentliche Bestandteile der Nahrung. Hier konnten nur 18 Junghasen, 8 Hühner und 10 Tauben (zus. 3 % der Beutetiere) festgestellt werden. Ihnen stehen 15 Wiesel, 2 Jungfüchse, 2 Bussarde und 10 Eulen (zus. 2,6 %) als „Räuber" im weitesten Sinne gegenüber, die sicherlich mehr als jene 36 Stück Niederwild vertilgt hätten, wären sie am Leben geblieben. Durch Vertilgung von 650 Mäusen haben sich unsere Uhus für die menschliche Wirtschaft nützlich gemacht. Auch das ist ein Grund, weshalb man ihren kleinen Bestand am Rande des Tatra Nationalparks mit allen Mitteln erhalten sollte.

Tabelle 2: Die Beutetiere des Uhus in Lappland.

Zahl	Spezies	Horst I	Horst II
11	Schneehase, jung *(Lepus timidus)*	8	3
13	Eichhörnchen *(Sciurus vulgaris)*	9	4
107	Berglemming *(Lemmus lemmus)*	97	10
82	Graurötelmaus *(Clethrionomys rufocanus)*	55	27
48	Schermaus *(Arvicola terrestris)*	43	5
76	Erdmaus *(Microtus agrestis)*	60	16
93	unbest. Wühlmaus *(Microtus* spec.)	87	6
19	Hermelin *(Mustela erminea)*	12	7
449	Säuger (Mammalia) insgesamt	371	78
6	Stockente *(Anas platyrhynchos)*	6	—
12	Krickente *(Anas crecca)*	12	—
3	Pfeifente *(Anas penelope)*	3	—
1	Bergente *(Aythya marila)*	1	—
2	Reiherente *(Aythya fuligula)*	2	—
3	Schellente *(Bucephala clangula)*	3	—
1	Eisente *(Clangula hyemalis)*	1	—
1	Samtente *(Melanitta fusca)*	1	—
3	Mittelsäger *(Mergus serrator)*	2	1
1	Gänsesäger *(Mergus merganser)*	1	—
6	Entenküken *(Anatinae* juv.)	6	—
4	Rauhfußbussard *(Buteo lagopus)*	3	1
1	Sperber ♀ *(Accipiter nisus)*	1	—
1	Gerfalk ♀ *(Falco rusticolus)*	1	—
1	Merlin ♂ *(Falco columbarius)*	1	—
32	Moorschneehuhn *(Lagopus lagopus)*	31	1
2	Moorschnee- oder Haselhuhn *(Lagopus* aut *Tetrastes)*	1	1
1	Birkhuhn o *(Lyrurus tetrix)*	1	—
12	Auerhuhn 10 ♀, 2 ♂ *(Tetrao urogallus)*	9	3
1	Waldhuhnküken (Tetraoninae, *pulli*)	1	—
1	Teichhuhn *(Gallinula chloropus)*	—	1
1	Bekassine *(Gallinago* spec.)	1	—
1	Uhu, jung *(Bubo bubo* pull.)	1	—
9	Sperbereule *(Surnia ulula)*	9	—
1	Waldohreule *(Asio otus)*	1	—
10	Sumpfohreule *(Asio flammeus)*	10	—
3	Rauhfußkauz *(Aegolius funereus)*	2	1
1	Nebelkrähe *(Corvus corone cornix)*	1	—
1	Unglückshäher *(Perisoreus infaustus)*	—	1
1	Wasseramsel *(Cinclus cinclus)*	—	1
2	Drossel (?Wacholder-) *(Turdus ?pilaris)*	2	—
1	Kreuzschnabel *(Loxia* spec.)	1	—
1	unbest. Vogel, jung	1	—
127	Vögel (Aves) insgesamt	116	11
17	Brauner Grasfrosch *(Rana temporaria)*	14	3
2	Lachsfisch *(Salmo ?fontinalis)*	2	—
1	Hecht *(Esox lucius)*	—	1
1	Quappe *(Lota lota)*	—	1
597	Wirbeltiere (Vertebrata)	503	94

Ergänzender Fund

Im Mai 1970 erhielt ich noch aus einem anderen derzeit unbewohnten Uhuhorst einige Nahrungsreste. Der Fundort liegt bei Ždiar am „Lendaker Stein" in reichlich 900 m Höhe. Unter insgesamt 61 Beutetieren waren 36 Säuger, 9 Vögel, 16 Grasfrösche und 1 Bachforelle. Die Säuger setzten sich aus 1 Igel, 1 Mauswiesel, 1 Junghasen, 1 Langschwanzmaus, 12 Schermäusen und 20 Feldmäusen zusammen. Unter den 9 Vögeln konnte J. Lepiksaar 1 Wachtel *(Coturnix coturnix)*, 1 Wachtelkönig *(Crex crex)* und 1 Turteltaube *(Streptopelia turtur)* neben 4 Krähen und 2 Drosseln bestimmen. Auch hier beträgt der Anteil der 3 Hauptbeutetiere (Feldmaus, Schermaus und Grasfrosch) 80 % von der Gesamtbeute.

Lappland

An den beiden Horstplätzen im Laisdal/Nordschweden, an denen ich 1967 und 1968 Fraßreste sammelte (Schaefer 1970), hat seitdem der Uhu nicht mehr gebrütet. Nach Mitteilung von Herrn Henrik Södermark aus Adolfström wurde Ende April 1969 ein frisch verendeter Uhu in der Nähe von Horst I gefunden. Im Lemmingjahr 1970 wurde von Herrn Ragnvald Marklund in diesem Teil des Laisdals nur nördlich des Gautosjö (8—10 km entfernt) ein rufender Uhu gehört (P. O. Swanberg briefl.). Im Sommer 1970 sammelte Herr Prof. Dr. F. Steiniger (Hannover) Skelettreste am Horst I, für deren Überlassung ich ihm auch hier danken möchte. Es ist möglich, daß ein Teil dieser Beutetiere von den Uhus im zeitigen Frühjahr 1969, bevor das eine Exemplar den Tod fand, zum Horst gebracht worden war, da sie offenbar damals dort wieder brüten wollten. Wahrscheinlicher ist jedoch, daß die Knochen, wenigstens teilweise, aus früheren Jahren stammen und schon im Horst gelegen haben, als ich 1967 und 1968 sammelte. Ich hatte nicht genügend Zeit, um das ganze, verstreut umherliegende oder von Pflanzen überwachsene Knochenmaterial zu bergen. So dürfte es sich im wesentlichen um eine Nachlese handeln. Da sie aber 101 Wirbeltiere umfaßt, und zwar in 19 verschiedenen Arten, von denen 4 bisher noch nicht nachgewiesen werden konnten, wird diese Ergänzung in einer Gesamtliste hier abschließend bekanntgegeben (Tab. 2). Sie ist in diesem Zusammenhang besonders interessant, als sie dem relativ „armen Speisezettel" aus den Karpaten das abweichende Bild aus einer an Niederwild reichen Landschaft gegenüberstellt.

Es wird von etwa 20 % Vögel gekennzeichnet, unter denen Hühner und Enten, aber auch Eulen und Greifvögel der Zahl nach stark vorherrschen und nach dem Gewicht den Hauptteil der Uhu-Nahrung im ganzen bilden.

Neu sind Samtente, Gänsesänger, Birkhuhn und Waldohreule, Arten, die zu erwarten waren.

Literatur

Schaefer, H. (1938): Wovon ernährt sich der Uhu im Gebirge? — Beitr. Fortpfl. biolog. Vögel 14, p. 21—25.

— (1970): Womit ernährt der Uhu *(Bubo bubo)* in Lappland seine Jungen? — Bonn. zool. Beitr. 21, p. 52—62.

Anschrift des Verf.: Landesrat Dr. Helmut Schaefer, 5062 Hoffnungsthal, Im Kläfberg 22

(Aus dem Zoologischen Forschungsinstitut und Museum A. Koenig, Bonn)

Der Färberfrosch *Phyllobates bicolor* Bibron der Cordillera Azul (Peru)

Von

K.-H. LÜLING[1])

Einleitung

Alexander von Humboldt sammelte auf seiner großen Reise durch das tropische Südamerika die rot-schwarzen Frösche, die Bibron 1840 oder 1841 beschrieb.

Märki und Witkop (1963) fingen *Phyllobates bicolor* zur Untersuchung der giftigen Hautexkrete im columbianischen Bergland am oberen Rio San Juan bei der Ortschaft Playa de oro. Es ist das ein dicht bewaldetes Gebiet (4—8° nördlich des Äquators) zwischen dem Pazifik und der Cordillera occidental gelegen, dessen benachbarte höchster Erhebung, der Cerro Tatamá, 4000 m hoch ist. Ich selbst fand den Färberfrosch vom März bis Oktober 1966 in Ostperu in 1500—1800 m Höhe an lichten Stellen des Hangwaldes der Cordillera Azul, einem ostandinen, bis 2000 m hohen Gebirgszug (Abb. 1). Dieser Höhenzug bildet die Wasserscheide zwischen dem von Norden durch das Vorfeld der Hylaea fließenden Rio Huallaga und dem Rio Ucayali.

Ich besuchte im Mai/Juni 1966 auf diesem Höhenzug die Teeplantage „Tea Gardens S. A." unterhalb der „Divisoria" (Wasserscheide). Am nördlichen Rand der ausgedehnten Teeplantage fand ich einige Färberfrösche auf feuchtem Boden zwischen Gras und den großen Blättern der Aracee *Xanthosoma* (Abb. 2). Die dortige Bevölkerung, zumeist indianische Arbeiter und Mestizen, kennt diesen Frosch unter dem Namen „sapo colorado con negro".

1969 brachte A. Hanrieder, Bonn, 4 lebende Frösche vom Gelände der Teeplantage mit, die er zu Beginn der Niedrigwasserzeit (Juni 1969) an jener Stelle gefangen hatte, die auch die Abbildung 2 zeigt.

Zu Beginn der Hochwasserzeit (Regenzeit: Mitte Dezember bis Mitte Mai) vorletzten und letzten Jahres war ich abermals in Tingo Maria und besuchte ein zweites Mal die Teeplantage, um *Phyllobates bicolor* genauer zu beobachten. Man gab mir eine geländekundige Hilfsperson zum Fang der Frösche mit. Anfang Februar 1970 fand ich diesen Frosch auch recht häufig auf lichten Partien des meist sehr dichten Hangwaldes an den Rändern der Teeplantage (Rodungsstellen).

Für die freundliche Aufnahme und Unterstützung bei meinen Untersuchungen an der Teeplantage habe ich Herrn Direktor von Lignau und Herrn Gerente Jordan zu danken. Die Kosten für die Farbtafel trugen die Tetra-Werke, Melle.

Über Biotop, Heranbildung einiger Jungfrösche und erste Beobachtungen adulter Tiere im Terrarium sei hier berichtet.

Biotop und Population von *Phyllobates bicolor*

Das Areal von *Phyllobates bicolor* auf der Cordillera Azul gehört, im Gegensatz zu dem in Columbien, zum ostandinen Bereich. Zu Ende Januar 1970 beobachtete ich die „sapos colorados con negro" an einer neu ergrünenden Rodungsstelle am nordöstlichen Rand einer Teeplantage (1500 m). Neben stehengebliebenen Inseln von mittelhohen Baumgruppen findet sich dort auch reichlich Unterholz. Der lehmhaltige, an vielen Stellen rötlichbraune Boden (intensiv verwitternde oberjurassische Sandsteinschichten) ist nach der Rodung fast frei von Vegetation. Nur Bodenranken ziehen sich in langen Bändern darüber hin. An vielen Stellen sind zwischen der niedrigen, noch dürftigen Bodenvegetation bis annähernd brusthohe, breitblättrige Triebe eines Pfeffergewächses (*Piper*) hochgeschossen.

---

[1]) Wissenschaftliche Ergebnisse der Peru-Bolivien-Expedition Dr. K. H. Lüling 1966 und der Peru-Expedition 1970.

Die Regenzeit beginnt Mitte Dezember. Ende Januar nähert sich die Feuchtigkeit in den Hangwäldern der Cordillera Azul, die auch während der Niedrigwasserzeit (Trockenzeit) immer relativ hoch ist, häufig dem

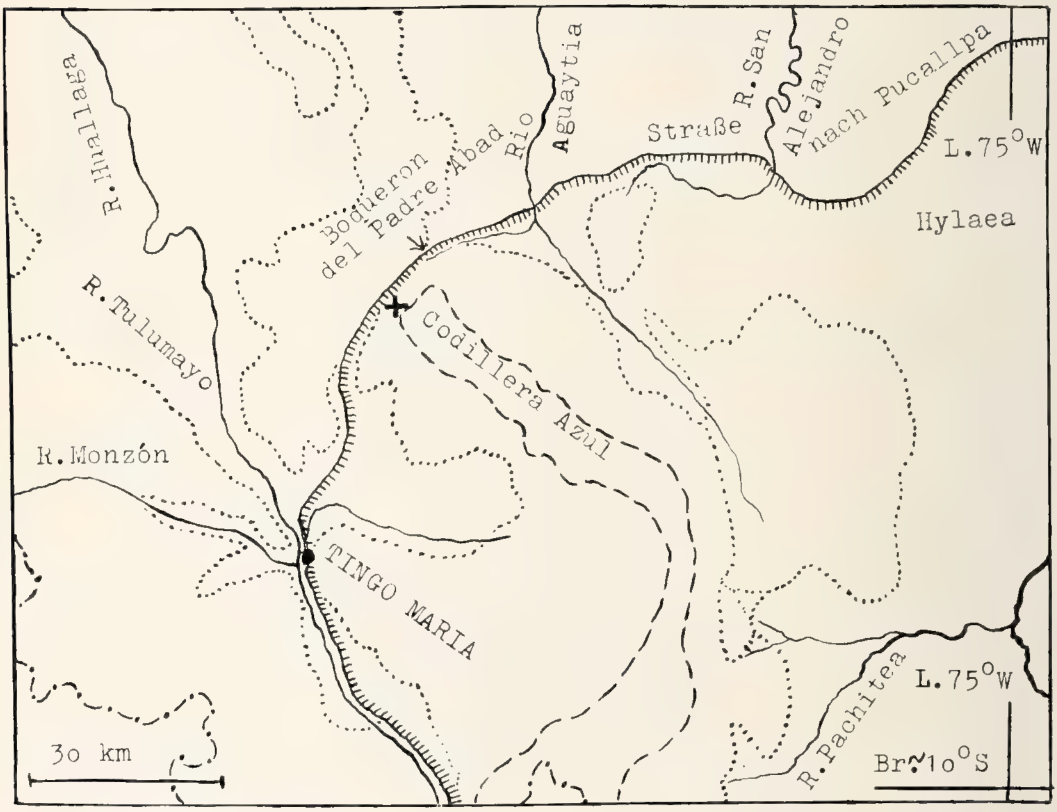

R. Huallaga
R. Tulumayo
R. Monzón
Boqueron del Padre Abad
Rio Aguaytia
R. San Alejandro
Straße nach Pucallpa
L. 75°W
Hylaea
Cordillera Azul
TINGO MARIA
R. Pachitea
L. 75°W
R. Ucayali
Br. 10°S
30 km

Abb. 1. Der ostandine Hang, die Cordillera Azul und der Übergangsbereich zur Hylaea östlich des Rio San Alejandro in Peru.

+ Vorkommensgebiet des Färberfrosches, *Phyllobates bicolor*, bei etwa 1800 m Höhe;

·········· 700 m — Höhenlinie;

– – – – 2000 m — Höhenlinie;

–·–·–·– 4000 m — Höhenlinie;

||||||||||||||| Straße (Carretera Central) von (Lima, Huánuco) Tingo — Pucallpa am Ucayali.

Grad der Sättigung, vornehmlich in der zweiten Nachthälfte und in den ersten Morgenstunden.

Ein Beispiel für die hohe relative Luftfeuchtigkeit im Färberfrosch-Biotop zur Hochwasserzeit — 28. 1. 1970 (morgens 9.30 Uhr) — sei hier angeführt (Messung mit einem Auflegehygrometer):

a) Über freien Boden im Schatten eines Randbaumes: 86—87 %.
b) In der spärlichen Randvegetation direkt am Boden: 93—96 % (nach fast regenloser Nacht!).

Temperatur im Färberfrosch-Gebiet (nach Angaben der Betriebsleitung der Teeplantage aufgrund langjähriger Messung):

Jahresmittel (°C)	Minima + Maxima
nachts	im Extrem absinkend
16—17°	14—15°
mittags	im Extrem ansteigend — an sonnenreichen Tagen in d. Niedrigwasserzeit —
18—20°	25—28°

Die Temperaturen sind hier merklich niedriger als bei der Ortschaft Tingo Maria, die im Tal des Huallaga 650—670 m hoch liegt (Tab. 1).

Tabelle 1. Temperatur, Regenmenge und Luftfeuchtigkeit bei Tingo Maria in einem typischen Jahr (1963).

Durchschnittstemperatur (in Celsius)	Temperatur-Maximum in der Hochwasserzeit (in Celsius)	Regenmenge in der Hochwasserzeit in mm pro Monat
	32°	316,48
23,7°	Temperatur-Maximum in der Niedrigwasserzeit	Regenmenge in der Niedrigwasserzeit in mm pro Monat
	31,3°	126,52
	Relative Luftfeuchtigkeit in der Hochwasserzeit in %	Relative Luftfeuchtigkeit in der Niedrigwasserzeit in %
	76—85 sehr oft auf 100 ansteigend	69—87 (oft auf 100 ansteigend)

In diesen heißeren, wenn auch meist nur wenig trockneren Tallagen kommt *Phyllobates bicolor* nicht vor.

Ende Januar 1970 beobachtete ich auf der neu ergrünenden Rodungsstelle mehr als 3 Dutzend ausgefärbte *Phyllobates bi-*

color. 2 Dutzend wurden von mir dort gefangen, einige davon in Alkohol und Bouin konserviert, andere lebend mitgenommen, von denen allerdings in den ersten Tagen einige eingingen (Fangschock?). 14 ausgefärbte Tiere (2 davon noch nicht voll erwachsen) transportierte ich nach Europa.

In ihrem vegetationsarmen Biotop beobachtete ich die Tiere, wie sie kaum lichtscheu und kaum deckungsbedürftig zwischen der Vegetation saßen, wobei es gar nicht sonderlich schwierig war, vorsichtig bis zum Photographieren (Vorsatzlinse) ganz nah heranzukommen. Ihre karmin- bis blutrote Warnfarbe gegenüber ihren natürlichen Feinden läßt offensichtlich eine versteckte Lebensweise, wenigstens zeitweise (z. B. bei der Nahrungssuche) überflüssig erscheinen. Sie heben sich dann gegen die grüne Vegetation (siehe Farbtafel) und auch gegen den grauen und auch rötlichbraunen Boden intensiv ab, ohne daß das in vielen Fällen für sie zum Verhängnis wird. Ihre Ruhe- und Schlafplätze vermute ich unter dichten Verfilzungen der Bodenvegetation, unter Ästen, Wurzeln und niedergebrochenen Stämmen. — Im Terrarium nehmen sie moosüberdeckte kurze Tonröhren als Ruhe- und Schlafplätze willig an.

Manchen Färberfrosch fing ich, nachdem er in mittelgroßen Sprüngen mit langen Ruhepausen dazwischen über sehr vegetationsarme Strecken hinweggekommen war. Ich sah keinen einzigen *Phyllobates bicolor* in seinem Biotop auf einem breitblättrigen, bodennahen, freistehenden Blatt sitzen. Obgleich die Zehen mit kleinen Haftscheiben ausgestattet sind, ist die

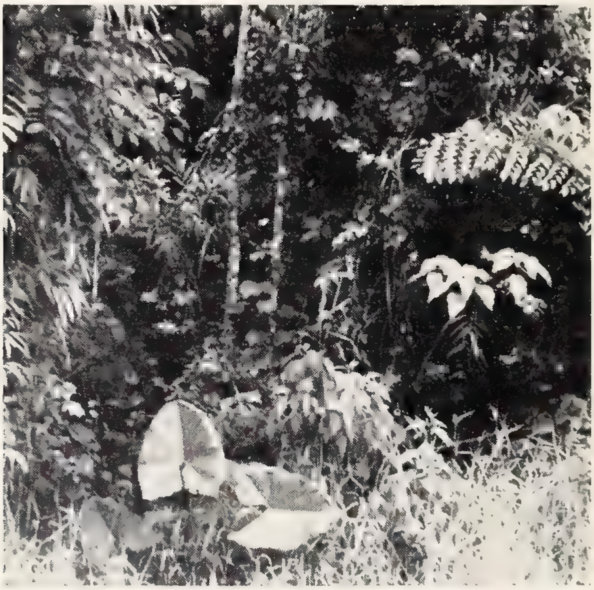


Abb. 2. Am Rande des Biotops von *Phyllobates bicolor* auf der Cordillera Azul seitlich der Carretera Central: feuchter Boden mit einem Wassergraben (Sickerwasser vom Berghang) beschattet von verfilztem Gesträuch und Gras. Links die großen, breitlanzettförmigen Blätter einer *Xanthosoma* spec.

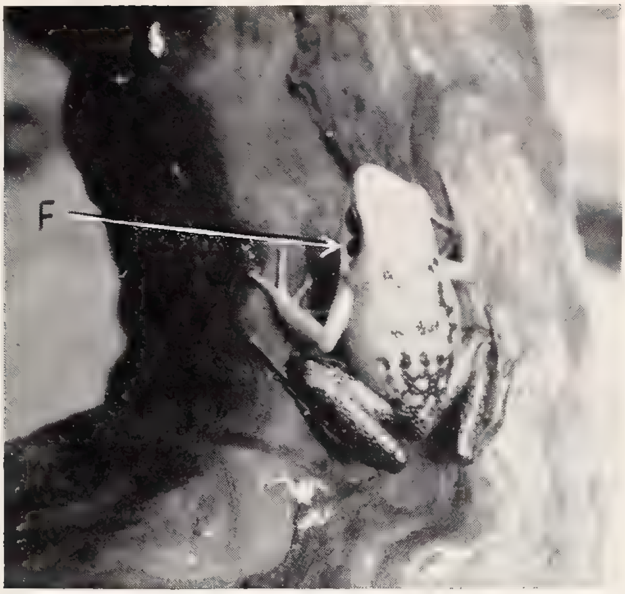


Abb. 3. Der wenig tageslichtscheue Färberfrosch ersteigt nur ganz bodennahe, mehr oder weniger waagerecht liegende Baumwurzeln und Äste. F = schwarzer Fleck hinter den Augen.

Kletterfähigkeit sehr gering (ein Charakteristikum der Gattung *Phyllobates)* und das Kletterbedürfnis in ihrem Lebensraum minimal. Die Tiere erspringen aber in ihrem Biotop breite Wurzeln und Äste (Abb. 3). Es handelt sich, soweit ich feststellen konnte, immer um ziemlich waagerechte Wurzeln und Äste. Die Frösche bleiben dort häufig eine Zeitlang unverdeckt sitzen. Ich gewann den Eindruck, daß *Phyllobates bicolor* sich gern dem hellen Licht aussetzt und auch bei schwach bedecktem Himmel das volle Tageslicht keineswegs scheut. Sicherlich vermeidet er die pralle Tropensonne.

In dem Rodungsbezirk sind von den Raupenbändern der Caterpillar-Fahrzeuge breite Fahrspuren in den Lehmboden eingedrückt. Diese Senken waren in der ersten Hälfte der Regenzeit Ende Januar Anfang Februar 1970 mit Wasser gefüllt, das stark lehmhaltig schmutziggrau war. In diesen Lachen (Abb. 4) stellte ich zahlreiche Kaulquappen fest, die alle einen dunkelgrauen Körper mit hellem grauem Ruderschwanz aufwiesen, der mit großen Chromatophorenfeldern überzogen war. Die Mehrzahl der Kaulquappen besaß bereits Hinterextremitäten, z. T. auch bereits Vorderextremitäten. Es wurde eine Serie dieser Kaulquappen gefangen, ein Teil konserviert und ein Teil lebend mitgenommen.

In Bonn gelang es, 2 Kaulquappen zu Jungfröschen heranzuziehen und sie bis zur Umfärbung in das rot-schwarze Farbkleid der adulten Tiere lebend zu halten. Damit war die Identifizierung dieser Kaulquappen gelungen.

Das Wasser in diesen Lachen im Biotop der Färberfrösche, in denen die Kaulquappen dieser Species gefunden wurden, zeigt kein grünes Pflanzenmaterial und keinerlei grüne Algenansammlungen. Die Temperatur des ganz flachen Wassers betrug am 28. 1. 1970 wie die der Luft über dem Wasser 19° C.

Die chemische Untersuchung des Wassers hatte folgendes Ergebnis:

Farbe: braun	
Bodensatz: unwesentlich	
Geruch: o. B.	
Nitrat-Ion (NO_3)	2,2 mg/l
Ammonium-Ion (NH_4^+)	0,5 mg/l
Phosphat-Ion (PO_4^{---})	0,0 mg/l
Chlorid-Ion (Cl^-)	5,7 mg/l
Oxydierbarkeit-$KMnO_4$-Verbrauch	27,6 mg/l
Elektr. Leitfähigkeit	18 μS
pH-Wert	5,8 (am Ort 5,0—5,3)
(M-) Alkalität	0,2 ml n HCl/l
Karbonathärte	0,6 °d
Nichtkarbonathärte	0,8 °d
Gesamt-Härte	1,4 °d
Eisen-Ion (Fe^{++})	0,4 mg/l
Mangan-Ion (Mn^{++})	0,0 mg/l

Es handelt sich also um ein sehr saures und sehr weiches Wasser mit einer äußerst geringen Leitfähigkeit. Diese zeigt ein reines Oberflächenwasser (Regenwasser) an. Der hohe $KMnO_4$-Verbrauch spricht für das reichliche Vorhandensein von Huminsäuren, die aus der niedergebrochenen und zergehenden Vegetation das sehr saure Wasser bedingen.

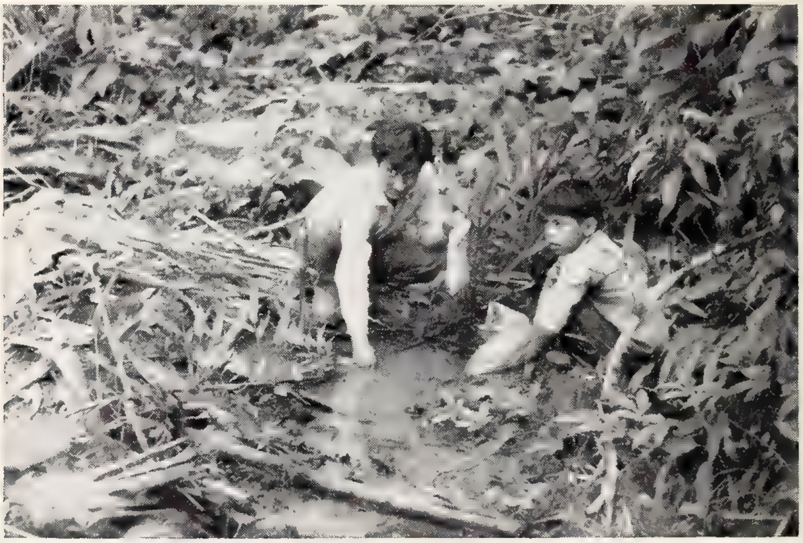


Abb. 4. Kleine, zu Beginn der Regenzeit mit lehmtrübem Wasser bespannte Lache im Biotop der Färberfrösche (Fundort der Kaulquappen von *P. bicolor*).

Als ich gezwungen war, die lebend gefangenen Kaulquappen vorübergehend in einem wesentlich weniger saurem Wasser zu halten, bekamen die meisten Tiere Defekte an der Spitze des Ruderschwanzes (keine normale Schwanzresorption!), und ein Teil der Tiere starb. Die Defekte konnten allerdings durch Medikamentenzusatz ins Wasser bei den am Leben gebliebenen Tieren schnell beseitigt werden.

Im näheren Umkreis dieser Lachen beobachtete ich zahlreiche einheitlich dunkel-schwarzgraue Jungfrösche. Wie ein gründliches Studium dieser Tiere ergab, stimmten sie sowohl in der Färbung wie auch in ihren Körperproportionen genau mit den von mir aufgezogenen Jungfröschen vor der Umfärbung überein. Daraus ergibt sich, daß es sich bei diesen einheitlich dunkel-schwarzgrauen Jungfröschen vom Rand der Wasserlachen ebenfalls um kleine *Phyllobates bicolor* handelt, die sich aus den Kaulquappen der lehmtrüben Wasserlachen entwickelt haben.

Märki und Witkop (1963) haben bei ihren Untersuchungen noch unverfärbte, sehr junge d. h. einheitlich schwarzgraue Tiere vorgelegen, wie ein Blick auf Figur 3 ihrer Veröffentlichung zeigt. Ich habe von diesen kleinen, meist etwas über 1 cm langen Jungfröschen keine lebenden Exemplare mitgebracht, wohl aber eine Serie konserviert.

Es wurde in der ersten Hälfte der Hochwasserzeit 1970 kein laichbewachendes Männchen des *Phyllobates bicolor* noch ein Männchen mit jungen Kaulquappen auf dem Rücken gefunden. Bekanntlich tragen die Vertreter der Gattung *Phyllobates* ihre ausschlüpfenden Kaulquappen zuerst einige Zeit auf dem Rücken, ehe sie sie ins Wasser entlassen. Von den 4 von Hanrieder gefangenen Exemplaren trugen 2 winzige Kaulquappen auf dem Rücken und zwar nach seinen eindeutigen Angaben je eine Kaulquappe in einer Wabe. Die Waben waren sehr regelmäßig gestaltet und für *Phyllobates bicolor* unbekannt. Das Farbphoto 39 im Amphibienband von „Knaur's Tierreich in Farben" (1961) stellt einen *Phyllobates bicolor* dar, der nur zwei größere „abgleitende" Kaulquappen auf dem Rücken des Tieres zeigt. Es ist dort nicht die Spur einer Wabenbildung zu sehen.

Diese Wabenbildung ist deshalb so interessant und bemerkenswert, weil analoge Bildungen bei der nicht verwandten Wabenkröte, *Pipa pipa* — die ich übrigens bei Pucallpa am Ucayali in stehenden Kleingewässern fand — vorkommen. Bei *Pipa* ist die Rückenhaut und das Unterhautbindegewebe des Rückens aktiv an der Wabenbildung beteiligt. Bei *Phyllobates bicolor* handelt es sich wahrscheinlich aber um Strukturen auf der Rückenhaut, bei der diese selbst nicht wesentlich verändert ist.

Leider sind bei den zwei Exemplaren der Hanrieder'schen Frösche die Wabenstrukturen während der Reise restlos vergangen. Auch konnten wir in dem feuchten Moos, in dem die Tiere während der Reise gehalten wurden, keinerlei Spuren der Kaulquappen entdecken.

Die Beobachtung der *Phyllobates bicolor* durch Herrn Hanrieder unten am Fuß des Berghanges in der Nähe der Wiesengräben und nicht oben an der lichten Rodungsschneise, die in der Niedrigwasserzeit keine Lachen mit freiem Wasser aufweist, läßt sehr vermuten, daß die mit Kaulquappen belegten Färberfrösche ihre Brut in eben diese Gräben abgeben werden.

Das Wasser in diesen beschatteten Wiesengräben hatte im ersten Drittel der Hochwasserzeit 1970, in der es leicht trüb war, morgens eine Temperatur von 17° C. In der Niedrigwasserzeit ist es sehr klar und durchsichtig.

An der Rodungsschneise fand Hanrieder 1969 keine Färberfrösche. Wahrscheinlich wandern viele Tiere zum Fuß des Berghanges, weil sie im Juni/Juli nur dort ihre Kaulquappen ins freie Wasser entlassen können.

Das Alter der von mir in den Lachen gefangenen Kaulquappen kann ich nicht angeben; unter Umständen sind sie gleich nach der Wasserfüllung der Senken Ende Dezember dort von den Männchen deponiert worden (auf dem Wasserspiegel gab es eine Anzahl Wasserwanzen, Gerriden).

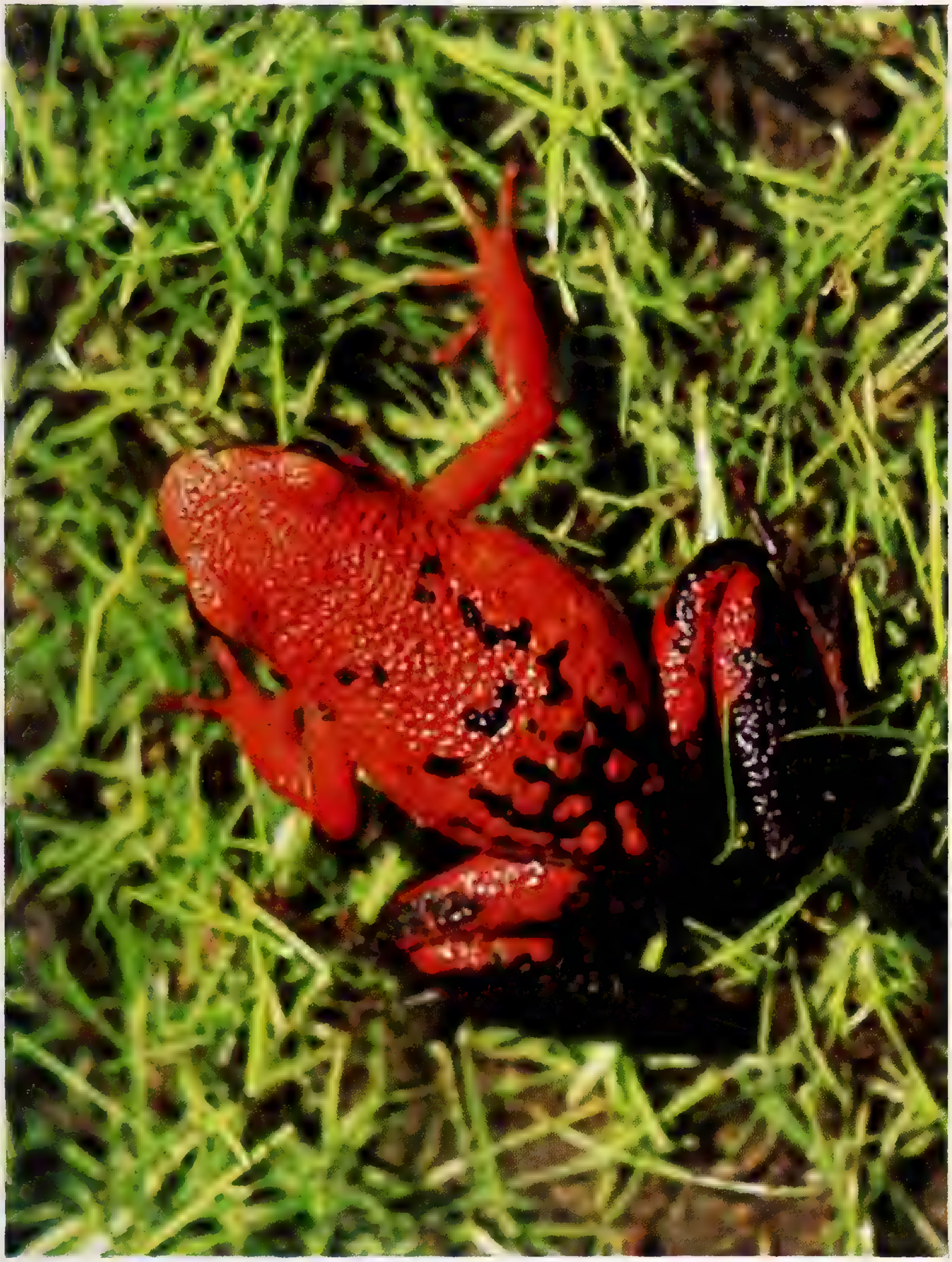
Die Entwicklung der älteren Larven (Abb. 5, links) über die Extremitätenbildung und vor allem die Ruderschwanzresorption bis zum amphibischen Jungfrosch geht, wie noch gezeigt werden wird, außerordentlich schnell vonstatten.

Aus Beobachtungen von Mudrack (1969) im Terrarium an einem *Phyllobates* spec. — es handelt sich hier keinesfalls um *P. bicolor* — trägt das Männchen die jungen Larven nur kurze Zeit auf dem Rücken, nämlich 2—6 Tage. Damit kann diese Phase keine wesentliche schutzgünstige Bedeutung haben.

Wegen der Rückentrage-Phase der *Phyllobates*- und *Dendrobates*-Arten ist die Fruchtbarkeit dieser Frösche sehr gering (der Rücken hat nur Platz für eine sehr beschränkte Zahl von Larven). Wird das durch zwei oder mehrere Laichperioden innerhalb eines Jahres wettgemacht? Meine Beobachtung von wasserlebigen Larven in allen Entwicklungsstadien in der Hochwasserzeit und Hanrieders Fund von adulten, mit Larven belegten Fröschen zu Beginn der Niedrigwasserzeit lassen das Auftreten zweier, vielleicht sogar mehrerer Laichperioden als möglich erscheinen.

Beobachtungen im Terrarium

Die 3 von Herrn Hanrieder 1969 mitgebrachten adulten und die 14 von mir im Februar 1970 überführten Tiere (11 ausgewachsene Exemplare, 3 halberwachsene, jedoch voll ausgefärbte Exemplare) kamen in ein geräumiges Terrarium. Es war mit Torfplatten ausgelegt und enthielt einen z. T über den Boden rankenden z. T. an den Seitenwänden festgebundenen *Scindapsus.* Außerdem ist in etwa 15 cm Höhe über dem Boden eine *Tillandsia* mit ihrem Wurzelgeflecht und ihrem Kranz (schmaler Blätter) aufgehängt. Auf dem Boden sind eine ganze Reihe kleiner Steinhöhlen und einige kurze, mit Moos überhangene Tonröhren aufgestellt. Diese Unterschlupfe sind so geräumig, daß sich ein adulter Färberfrosch darin ohne besonderen Zwang umdrehen kann. Ein Wasserbecken (18 × 8 cm) ist vorhanden. Zweimal am Tag Besprühung mit temperiertem Wasser. Keine Heizung im Sommer; im Winter genügt die normale Zimmererwärmung durch die Raumheizung.



Adulter Färberfrosch *Phyllobates bicolor* von der Cordillera Azul (Ostperu). (Photo K. H. Lüling)

Die Fütterung erfolgt mit lebenden Schmeißfliegenlarven, Schmeißfliegen, Wachsmottenlarven und (z. T. frisch gehäuteten) Mehlwürmern. Die lebenden Futtertiere muß man ständig wechseln.

Die Färberfrösche sind nicht lichtscheu. Vor dem vollen Tageslicht fliehen sie nicht, nur der prallen Sonne weichen sie in den Schatten der Blätter aus. Am Spätnachmittag verschwinden sie zeitig in ihren Unterschlüpfen.

Das Kletterbedürfnis und die Kletterfähigkeit sind sehr gering. Das war mir bereits im Biotop der Tiere aufgefallen (s. o.). Nur Blätter, die unten am Boden, an den Seitenwänden oder am Rand des Blumentopfes aufliegen, werden sehr selten als Sitzplatz mit Hilfe eines kleinen Sprunges angenommen. Einer meiner Frösche erreicht durch einen geschickten, ziemlich hohen Sprung von unten her das Wurzelgeflecht der *Tillandsia* und hält sich tagsüber gern dort auf. Zwei Tiere teilen sich die sehr beschränkte Erdpartie auf dem Blumentopf.

Phyllobates nimmt auch im begrenzten Raum eines Terrariums Reviere in Anspruch: Kommen sich zwei Tiere in meinem Terrarium außerhalb ihrer Unterschlupfe nahe, demonstrieren sie manchmal Ansätze einer Revierverteidigung. Das zeigt sich deutlich, wenn das Terrarium nicht mit Tieren überbelegt ist, was bei mir aber zuerst der Fall war.

Bei dem Aggressionsverhalten stellen sich die Tiere breitbeinig voreinander auf und halten den Kopf höher als gewöhnlich nach oben. Aus dieser „Habachtstellung" heraus zucken sie mit den erhobenen Köpfen ruckartig mehrere Male nach oben (wie ein Nicken nach aufwärts). Fast gleichzeitig stößt dann eines der Tiere gegen den Kontrahenten vor und beißt ihn — wie es aussieht allerdings nicht sehr heftig und ohne eine Verletzung zu verursachen — in den Kopf. Meist wendet sich dann eines der Tiere um und springt zur Seite. Duellmann (1966) hat über das Revierverhalten und die gegenseitige Aggressivität von *Dendrobates galindoi* aus Panama berichtet, deren Männchen aufeinander zuspringen und sich kurzfristig umarmen.

Lautäußerungen: Die Lockrufe einer Schwarzdrossel (*Turdus merula*) können meine Frösche zum Anstimmen ihres Rufes aktivieren; die Rufe von *P. bicolor* ähneln sehr stark dem Lockruf dieses Vogels.

Daß ich bisher den Ruf meiner *Phyllobates bicolor* selten gehört habe, liegt sicher daran, daß die Tiere seit ihrer Haltung im Terrarium nicht mehr in Laichstimmung sind. Wahrscheinlich rufen nur die männlichen Tiere.

Die Färbung meiner adulten *Phyllobates bicolor* variiert von karmin- bis leuchtend blutrot. Die samtschwarze Fleckung auf dem Hinterrücken, die in die einheitlich samtschwarze Farbe der Hinterbeine übergeht, ist ebenfalls außerordentlich variabel. Ich besitze Tiere mit feiner, punktförmig, fast regelmäßig verteilter Fleckung auf dem Rücken und andere Exemplare mit großen, klecksförmigen oder kommaförmigen und unregelmäßig verzweigten, strichförmigen Flecken. Drei Tiere haben nur wenige kommaförmige und unregelmäßig verzweigte Flecken. Bei einem Tier ist der ganze Rücken karminrot, nur direkt über dem After nach dorsal sind zwei kleine, kommaförmige Flecken vorhanden.

Diese Unterschiede in der Färbung und im Zeichnungsmuster haben offensichtlich nichts mit dem Geschlecht zu tun; sie sind vielmehr Ausdruck der normalen Variationsbreite der Färbung innerhalb dieser einen Population.

Die aschgrau-weißliche Kehle meiner Färberfrösche ist von einem „wolkenartigen" Schwarz überzogen. Einige Exemplare zeigen diese schwärzliche „Überlagerung" nur ganz schwach (Weibchen?), einige wenige mittelstark, andere aber recht intensiv, so daß dann die Kehle fast schwarz erscheint. Alle haben hinter jedem Auge je einen kurzen, schwarzen, bandförmigen Fleck (Abb. 3), der bei einigen Stücken in Form zweier ineinander übergehender Kleckse auftritt. Bei einigen Exemplaren ist er auf einen Punkt reduziert. Doch fehlt er bei keinem Exemplar — auch bei der Serie der konservierten Tiere — vollständig (Subspecies?).

Wie die wasserlebigen Kaulquappen von *Phyllobates bicolor* aus dem lehmtrüben Wasser des Biotops auf der Cordillera Azul aussehen, zeigt Abbildung 5. Bei mäßig geöffnetem Maul sind in diesem 4 schwarzpigmentierte Borstenreihen zu erkennen. Die Unterlippe zeigt einen fransenförmigen, kaum pigmentierten Rand; die Oberlippe ist breit aufgewulstet.

Die Schwanzresorption erfolgt sehr rasch. Hier ein Beispiel:

27. 2. 1970: mittags beginnende Schwanzresorption;
2. 3. 1970: Schwanz zu $^2/_3$ resorbiert; Habitus eines Jungfrosches hat sich herausgebildet (Abb. 6).

Für die Umfärbung zwei Beispiele:

a. 2. 3. Schwanz zu $^2/_3$ resorbiert.
4./5. 3. Zögerndes u. ungeschicktes Aufnehmen von stummelflügeligen *Drosophila*.
5. 3. Nachmittags Beginn der Umfärbung; Oberschnauzpartie u. oberer Vorderkopf werden heller graubraun; Schenkel d. Vorderbeine desgleichen.

b. 9. 3. Beginn der Verfärbung wie bei a. am 5. 3. 1970.

Nach dem 9. 3. verläuft die Umfärbung bei beiden Tieren in gleicher Weise. Das nachstehend Gesagte gilt also für beide Tiere.

13. 3. Direkt über dem Maul (von der Schnauzenspitze bis zum Ansatz der hell gelbgrauen Vorderbeine) hat sich ein schmales, hell gelbgraues Band gebildet (an den Vortagen allmählich entstanden).
Köpfe jetzt kontrastreich hell gelbgrau.
14.—19. 3. Vom Kopf treten nach hinten hellgelbe Punkte auf dem Schwarz des Rückens hervor.

Die Umfärbung schreitet also vom Kopf her nach hinten über den Rücken hinweg.

21. 4. Zuerst werden die feinen warzenförmigen Erhebungen des Vorderrückens auf ihren Kuppen gelb. Das Gelb breitet sich von dort dann immer weiter aus.

5. 6. Einer der beiden Jungfrösche ist im Wachstum und Gewicht zurückgeblieben, aber gerade dieser ist es, dessen Vorderkörper jetzt schon fast blutrot und nicht mehr hell gelblich karminrot ist.

Die beiden Jungfrösche nach der fast vollendeten Umfärbung zeigt Abbildung 5 rechts oben und rechts mitte, während Abbildung 5 rechts unten einen voll umgefärbten Jungfrosch zeigt, der im Biotop auf der Cordillera Azul gefangen wurde.

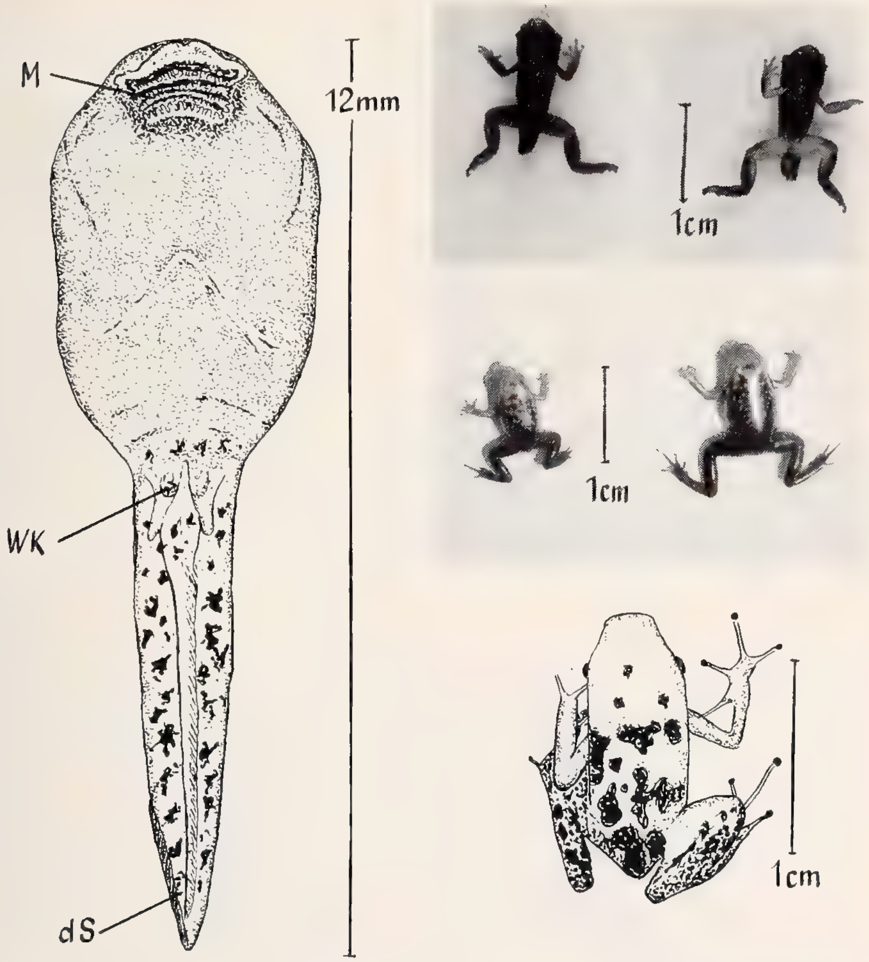


Abb. 5. links: Kaulquappe von *P. bicolor* im Stadium der ersten (äußerlich sichtbaren) Anlage der Hinterextremitäten. M = Maul; WK = Wachstumsknospe der rechten Hinterextremität; dS = durch Konservierung und Schrumpfung abstehender und gefalteter Teil des dorsalen Schwanzsaumes; rechts oben: Jungfrösche mit Schwanzstummel vor der Umfärbung (von dorsal und von ventral); rechts mitte: Aus Kaulquappen, die in den Minaturlachen im lichten Hangwald der Cordillera Azul gefangen wurden, herangezogene Jungfrösche mit fast vollendeter Umfärbung; rechts unten: In der Nähe der Miniaturlachen gefangener knapp $1^1/_2$ cm langer Jungfrosch mit vollendeter Umfärbung (adultes Farbkleid).

Im Biotop der Färberfrösche fing ich Ende Januar 1970 eine rund 60 cm lange Waldnatter, *Chironius spec.* Dieses Tier, das ich im Terrarium hielt, ist ein ausgesprochener Froschfresser; es nimmt sehr willig Laubfrösche *Hyla arborea* und kleine bis mittelgroße Teichfrösche *Rana esculenta* an.

Am 9. April 1970 biete ich der Schlange — nachdem sie zwei Tage vorher einen grünen Laubfrosch gefressen hat — einen lebenden, erwachsenen *Phyllobates bicolor* mit der Pinzette an: Die Schlange schießt — ohne vorher zu züngeln — auf den Färberfrosch zu und bekommt ihn am Bein zu packen. Blitzschnell, innerhalb des Bruchteiles einer Sekunde, läßt sie ihn aber abrupt los, indem sie das Maul weit öffnet und sofort und blitzschnell etwa 18—20 cm zurückschnellt. Sie hält das Maul weit offen und pendelt, als ob sie sich schüttle, dabei hin und her. Das „Schütteln" hält fast 3/4 Minuten an, dann hört es auf, aber das Maul bleibt offen. Es bleibt 6 Minuten geöffnet (!), und die Schlange reibt dabei an den Terrarium-Ästchen mehrmals die Maulseiten. Erst nach 10 Minuten, also 4 Minuten nach dem Maulschließen, zieht sich der *Chironius* in sein gewohntes Versteck zurück.

Der Vorgang zeigt, daß das Ablehnen des hochgiftigen *Phyllobates bicolor* (Märki und Witkop, 1963, S. 338 „Das Kokoigift" — indianischer Name für diese Species — „ist das stärkste bis jetzt bekannte Gift animalischen Ursprungs") dieser im gleichen Gebiet lebenden Schlangenart nicht angeboren ist. Wenn diese Schlangen sich aber an einem *Phyllobates bicolor* „verbrannt" haben, werden sie keine weiteren Färberfrösche mehr angreifen. Für die fortpflanzungsschwachen *Phyllobates bicolor* ist das von Wichtigkeit.

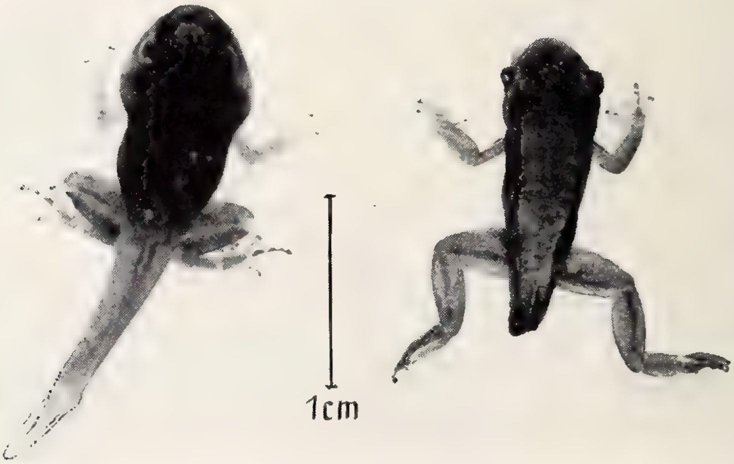


Abb. 6. Demonstration der Schnelligkeit der Resorption des Kaulquappenschwanzes von *P. bicolor* innerhalb von 3 Tagen auf 1/3 seiner Länge (näheres siehe im Text).

Zusammenfassung

Dargestellt wird der Lebensraum des Färberfrosches *Phyllobates bicolor.* Es handelt sich um eine neu ergrünende Rodungsschneise (lichte Partie eines Hangwaldes mit hoher Luftfeuchtigkeit) am nordöstlichen Rand einer Teeplantage bei etwas über 1500 m Höhe auf der ostandin gelegenen Cordillera Azul in Peru. In diesem Gebiet ist *Phyllobates bicolor* nicht selten.

In der Hochwasserzeit (Mitte Dezember bis Ende Mai) findet man die Frösche am Boden auf der genannten Rodungsschneise, in der ersten Hälfte der Hochwasserzeit neben den adulten Tieren zahlreiche Jungfrösche, die noch nicht umgefärbt oder in der Umfärbung begriffen sind. Die älteren Kaulquappen leben dann in lehmtrüben Wasserlachen auf der ergrünenden Rodungsschneise.

In der Niedrigwasserzeit (Ende Mai bis Mitte Dezember 1969) wurden einige adulte *Phyllobates bicolor* unterhalb der Rodungsschneise am Fuße des Berghanges gefunden. Dort sind dann Sickergräben mit Wasser gefüllt. Zwei *P. bicolor* mit jungen Kaulquappen auf dem Rücken wurden in dieser Zeit in der Nähe der Sickergräben beobachtet und gefangen. Es wird vermutet, daß in dieser Zeit die Färberfrösche ihre Larven in das klare Wasser der Sickergräben abgeben.

Nach Hanrieders Beobachtungen sitzen die Larven auf dem Rücken von *P. bicolor* in sehr regelmäßig gestalteten Waben (in jeder Wabe eine Larve).

Beobachtungen über das Verhalten einiger *Phyllobates bicolor* im Terrarium, die Aufzucht einiger Jungfrösche aus Kaulquappen, sowie die Umfärbung dieser Jungfrösche werden mitgeteilt.

Der Angriff und die Abwehrreaktion einer aus dem Gebiet der Färberfrösche mitgebrachten Waldnatter, *Chironius* spec. auf einen *P. bicolor* wird geschildert.

Summary

Phyllobates bicolor was studied in the Cordillera azul, Peru, in a young green wood clearing at an altitude above 1.500 m.

In this area adult animals of *Phyllobates bicolor* ("sapo colorado con negro") have been observed in 1966, 1969, and 1970. During the high-water-period (middle of December to the end of May) frogs are common on the bottom of the clearing. Numerous young frogs, still grey-colored, are found side by side with adults. The older tadpoles live in the scattered muddy pools.

During the low-water-period of 1969 (end of May to the middle of December) some adult *Phyllobates bicolor* have been found in water ditches below the wood clearing aisle at the foot of the mountain slope. Near the ditches two adults with young tadpoles on their back have been observed. It is supposed that the frogs release their larvae into the clear water of the ditches.

Oberservations on *Phyllobates bicolor* in the terrarium, the development of young frogs, as well as their color changes are noted.

The attack of a *Phyllobates bicolor* by a *Chironius*-snake from the frog's habitat, and the subsequent repulsion of the snake are described.

Literatur

Cochran, D. (1961): Amphibien — Knaurs Tierreich in Farben. — München, Zürich.

Duellman, V. E. (1966): Aggressive Behaviour in Dendrobatid Frogs. — Herpetologica, 22 (3), 217—221.

Dunn, R. R. (1957): Neotropical Frog Genera: *Prosterapis* versus *Hyloxcalus* with Remarks on *Phyllobates.* — Copeia, 77—78.

Goin, C. J. and O. B. (1962): Introduction to Herpetology. — San Francisco, London.

— (1948): Handbook of the South American Indians Vol. 3 (The Tropical Forest Tribes). — Washington.

Lewin, L. (1894): Die Pfeilgifte (Historische und experimentelle Untersuchungen). — Berlin.

Märki, F., and F. B. Witkop (1963): The Venom of the Columbian Arrow Poison Frog *Phyllobates bicolor.* — Experientia, 19, 329—338.

Mertens, R. (1955): Glas-Halsband- und Beutelfrösche. — Natur u. Volk 85, 33—39.

Mudrack, W. (1969): Pflege und Zucht eines Blattsteigerfrosches der Gattung *Phyllobates* aus Ecuador. — Salamandra 5, 81—84.

Oertter, J. (1951): *Dendrobates typographicus* (Das Erdbeerfröschchen). — Aqua.-Terr.-Z. (DATZ) 4, 48—49.

— (1953): Nochmals *Dendrobates typographicus* — das Erdbeerfröschchen. — Aqua.-Terr.-Z. (DATZ) 6, 260—262.

Savage, J. M. (1968): The Dendrobatid Frogs of Central America. — Copeia 4, 745—776.

Senfft, W. (1936): Das Brutgeschäft des Baumsteigerfrosches *(Dendrobates auratus)* in Gefangenschaft. — Zool. Garten, N. F. 8, 122—131.

Tokuyama, T., Daly, J. and B. Witkop (1969): The Structure of Batrachotoxin, a steroidal alkaloid from the Columbian Arrow Poison Frog, *Phyllobates aurotaenia,* and Partial Synthesis of Batrachotoxin and its Analogs and Homologs. — J. Amer. Chem. Soc. 91, 3931—3938.

Wassén, H. (1934): The Frog in Indian Mytology and Imaginative World. Kapitel II: Use of the poisonous exudate of the frog, and the conception of the animal as venonous, for instance in magic, 617—623. — Antropos (Rev. Intern. Ethn. et Ling.), 29, H. 5.

Nachtrag bei der Drucklegung

In der zweiten Hälfte des April 1971 hat Herr A. Hanrieder ein zweites Mal die Cordillera Azul und den Lebensraum der Färberfrösche besucht. Er beobachtete 4 adulte *Phyllobates bicolor* und zwar (zu Ende der in diesem Jahr etwas verzögerten Hochwasserzeit) wiederum in den Sickergräben am Fuße des Berghanges (Abb. 2). Von diesen 4 Tieren trugen 2 ihre Quappen auf dem Rücken. Eines konnte er fangen und nunmehr feststellen, daß die Wabenstruktur durch die außerordentlich regelmäßige Lage der Quappen auf dem Rücken („wie in Waben angeordnet") nur vorgetäuscht wurde.

Erster Nachweis von Regurgitationsfütterungen bei einer ,cribellaten Spinne (*Stegodyphus lineatus* Latreille, 1817, Eresidae)

Von

E KULLMANN, H. SITTERTZ und W. ZIMMERMANN, Bonn

I. Einleitung

Fütterungen durch Regurgitation, also Weitergabe aus dem Darm stammender Nahrung von Mund zu Mund, waren bisher innerhalb der Ordnung der Echten Spinnen (Araneae) nur von den beiden ecribellaten Arten *Theridion notatum* (Linné) [= *Th. sisyphium* (Clerck)] und *Theridion impressum* L. Koch (Fam.: Theridiidae) bekannt. Bei ihnen versorgen die Mütter ihre Jungen nach Verlassen des Kokons mit einem Nährsaft, der über die Mundöffnung abgegeben wird.

Es lag nahe, der Frage nachzugehen, ob nicht auch die Nachkommen anderer Spinnen auf diese Weise gefüttert werden. Der Gedanke ist schon deshalb nicht abwegig, da sie alle über die dazu erforderlichen anatomischen und reflektorischen Voraussetzungen im Zusammenhang mit der extraintestinalen Verdauung ihrer Nahrung verfügen. Außerdem besteht bei vielen Arten ein inniger Kontakt zwischen den Weibchen und den von ihnen gebauten Kokons, wobei in vielen Fällen die Kokonpflege nach Schlupf der Jungspinnen in eine z. T. hochentwickelte Brutpflege übergehen kann.

Es wurden in den letzten Jahren mit Hilfe der Radioisotopentechnik in der früher näher beschriebenen Weise (s. Kullmann und Kloft 1968) zahlreiche „verdächtige" Spinnenarten untersucht, d. h. also solche, deren Weibchen sich in der Nähe des Kokons aufhalten und den Schlupf der Jungspinnen erleben. Alle diese Versuche erbrachten zunächst keine Fütterungsnachweise.

Immerhin konnten bisher durch die Anwendung der Tracermethode Regurgitationsfütterungen bei folgenden Spinnenarten eindeutig ausgeschlossen werden:

Cribellata: Filistatidae: *Filistata insidiatrix;* Zoropsidae: *Zoropsis spinimana.*

Ecribellata: Dysderidae: *Segestria florentina;* Sicariidae: *Scytodes thoracica;* Pholcidae: *Pholcus opilionides;* Urocteidae: *Uroctea durandi;* Theridiidae: *Theridion lunatum, Theridion tepidariorum, Theridion redimitum, Theridion tinctum, Teutana castanea, Teutana triangulosa;* Linyphiidae: *Pityohyphantes phrygianus;* Araneidae: *Araneus displicatus, Araneus alpinus;* Agelenidae: *Agelena labyrinthica, Coelotes atropos;* Pisauridae: *Pisaura listeri;* Clubionidae: *Cheiracanthium erraticum;* Thomisidae: *Xysticus desidiosus.*

Außerdem wurden nicht bis zur Art determinierte Vertreter folgender Gattungen in die Versuche einbezogen: *Zelotes* spec. (Gnaphosidae), *Lycosa* spec. (Lycosidae), *Clubiona* spec. (Clubionidae).

Die Vermutung jedoch, daß Mund-zu-Mund-Fütterungen ebensowenig auf die beiden bisher dafür bekanntgewordenen Arten wie auf die Familie der Haubennetzspinnen oder den Kreis der Ecribellata beschränkt ist, erwies sich nunmehr durch den eindeutigen Nachweis derselben bei der cribellaten Spinne *Stegodyphus lineatus* (Eresidae) als richtig. Außer radioaktiven Messungen wurden Wägungen durchgeführt, um die von den Weibchen an die Jungen verfütterten Nahrungsmengen festzustellen. Darüber wird im folgenden berichtet.

II. Herkunft und Haltung der Versuchsspinnen

Die in die Untersuchungen einbezogenen Spinnen wurden am 25. 5. 1970 von Frl. Dipl.-Biol. Storai Nawabi in Südostafghanistan (Logartal, 2000 m, ca. 30 km südöstlich von Kabul) entdeckt und eingesammelt. Auch an dieser Stelle möchten wir uns für die Überlassung der Tiere bedanken, zumal sie bemüht war, daß diese uns schon in den nächsten Tagen auf dem Luftweg zugestellt wurden.

Bei den am 29. 5. 1970 in Bonn eingetroffenen Spinnen handelte es sich um 5 ♀ (Länge: 13 mm), 1 reifes ♂ (Länge: 9 mm) und 2 subadulte ♂. Im Gegensatz zu der normalen Ausfärbung für *Stegodyphus lineatus* (samtschwarzer Hinterleib mit weißer dorsaler Mittellinie), besaßen alle aus dem Logartal vorliegenden Weibchen ein gleichmäßig weißes Abdomen, während die Männchen die typischen Zeichnungen aufwiesen. Von einer anderen Stelle (Jalalabad, Ostafghanistan) liegen uns inzwischen normal ausgefärbte Weibchen einer weiteren Population vor. Über diesen und weitere Unterschiede bei den beiden Populationen wird später ausführlicher berichtet.

Die in die Radioaktivitäts-Untersuchungen einbezogenen Tiere wurden in Versuchsgefäße eingesetzt, die mit einem Gerüst aus trockenen Zweigen beschickt waren. Sie bauten ihre Netze dorthinein und konnten zur genaueren Beobachtung, zum Fotografieren und vor allem für die Messungen und Wägungen mit ihren Geweben aus den Gefäßen herausgenommen werden. Nach der Netzherstellung sind die Tiere ortstreu und können auch außerhalb von Zuchtgefäßen gehalten werden, wobei die Gefahr einer Auswanderung gering ist.

a) Das Netz

Das Netz von *St. lineatus* (bezüglich näherer Einzelheiten siehe auch Millot und Bourgin 1942) besteht aus einer Kombination von Wohn- und Fanggewebe. Der Wohnanteil besteht aus einer dicht gesponnenen, blind endenden Röhre, die sich trichterförmig erweitert. Die Wandung des Trichters ist weitmaschig gesponnen und besteht zu einem erheblichen Anteil aus Cribellum-Fangfäden. Seine Öffnung wird vielfach wieder verengt, so daß ein blasenförmiger Hohlraum entstehen kann, zu dem nur durch ein mehr oder weniger großes Loch Zugang besteht. In die weitere Umgebung führen radiale Fäden, zwischen denen die äußerst fängigen Cribellum-Fäden ausgespannt werden.

b) Kokonpflege

Der Herstellung des Kokons geht der Ausbau des trichterförmigen Vorraumes zu einer geräumigen Kokonstube mit dichter Gespinstwandung voraus; diese wird bis auf eine kleine Öffnung verschlossen.

In seiner Struktur entspricht der im Innern gebaute Kokon dem im Verwandtschaftskreis der Eresiden verbreiteten Typ. Er ist kreisrund, linsenförmig und hat in den von uns ausgemessenen Fällen einen Durchmesser von 10 mm. Das Weibchen hält sich meist in der Nähe des Kokons auf, erfaßt ihn bei Beunruhigung und transportiert ihn an eine andere Stelle. Bei stärkeren Störungen zieht es denselben sogar bis in die enge Wohnröhre hinein. Es wird also eine ausgesprochene Kokonpflege betrieben.

Der Schlupf der Jungspinnen kündigt sich dadurch an, daß die nach außen führende Öffnung der „Kokonstube" durch Fäden dicht verschlossen wird. Auch in dieser Zeit spricht die Mutterspinne weiterhin auf Beute an.

Schon während des Transportes nach Deutschland hatten 3 Weibchen ihre Kokons gebaut. Die Kokonbauzeit fiel zwischen den 25. 5. und 14. 7. Die Zahl der geschlüpften Jungspinnen lag zwischen 80 und 100. Von 2 Weibchen wurden mehr als ein Kokon gebaut. Es handelt sich einmal um ein Tier, daß nur abnorm wenige Jungspinnen hatte; der 2. Kokon enthielt jedoch keine Eier. Im zweiten Fall fraß das Weibchen — vermutlich infolge von Beunruhigung bei den Messungen — seine Jungspinnen nach dem Schlupf auf, baute danach aber noch 3 weitere Kokons, die 126 und 88 nichtentwickelte Eier enthielten; der letzte war leer.

Im Unterschied zu den im folgenden näher zu behandelnden 3 Individuen, die eine normale Brutpflege mit einer größeren Zahl an Jungspinnen durchführten, war die Lebensdauer der zuvor erwähnten Weibchen erheblich länger, wodurch zum Ausdruck kommt, daß sie sich im Normalfall bei der Aufzucht der Jungen erschöpfen.

c) Brutpflege

Der Schlupf der Jungspinnen aus dem Kokon vollzieht sich im Innern der dicht geschlossenen „Kinderstube". Die Weibchen öffnen die Kokonhülle mit den Cheliceren an der Kante und ermöglichen damit den Jungen, die sich zuvor beim Sprengen der Eihülle einmal gehäutet haben, das Herauskommen. Geschieht dies nicht, wie in 2 Fällen beobachtet werden konnte, so sind sie offensichtlich nicht in der Lage, aus eigenen Kräften herauszukommen und verkümmern schließlich. Die aktive Beteiligung der Weibchen beim Schlupf der Jungen zeigte sich, als die Jungspinnen in einem Kokon aus ungeklärten Gründen (Austrocknung?) gestorben waren; als sie mehrere Tage nach dem zu erwartenden Schlupf nicht erschienen, öffnete das Weibchen den Kokon so weit, daß die eingetrockneten Jungspinnen herausfielen.

Die direkte Beobachtung ist zum Zeitpunkt des Schlupfes sehr schwierig, da die Weibchen nicht nur die normale Eingangsöffnung, sondern auch künstlich geschaffene Öffnungen sofort zuspinnen und dann schließlich — wie sich zeigte — die Gefahr besteht, daß sie bei zu großer Beunruhigung die Jungen auffressen. Um so wichtiger wurde damit die vorher durchgeführte Radioaktivierung der Weibchen: In der 1. Versuchsreihe ließ sich bei direkter Beobachtung zwar erkennen, daß sich die Jungen schon bald nach Verlassen des Kokons vornehmlich am Körper der Mutter und hier vor allem an der Mundregion aufhielten (s. Abb. 1) und daß einige sichtlich zugenommen hatten, ohne daß Beute zugefüttert worden war; den eindeutigen Beweis jedoch, daß dies nur aufgrund von Zufütterungen durch die Mutterspinne und nicht etwa durch Kannibalismus der Jungspinnen, wie er von anderen Arten bekannt ist, erfolgt sein konnte, erbrachten die Messungen der Radioaktivität.

IV. Meßergebnisse zu den Regurgitationsfütterungen

Es wurden 3 Weibchen nach Herstellung ihres Kokons über Fliegen mit ^{32}P radioaktiv gemacht. Das erste Weibchen fraß sämtliche Jungspinnen

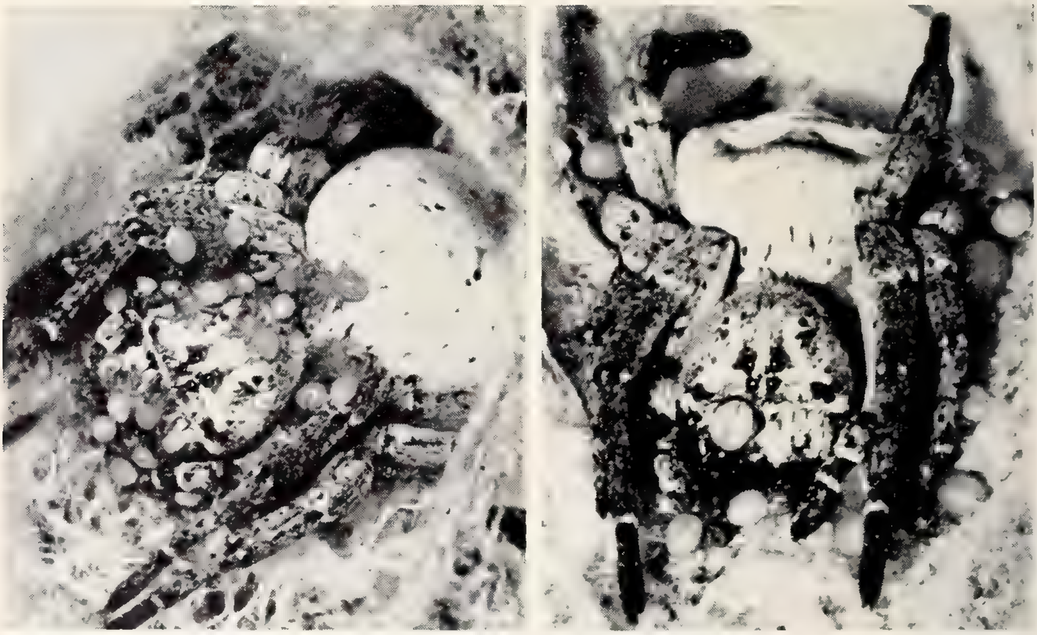


Abb. 1 und 2. Weibchen und Jungspinnen von *Stegodyphus lineatus*. 1. zu Beginn, 2. im fortgeschrittenen Stadium der Regurgitationsfütterung. Das eingefallene Abdomen zeigt, wie sehr sich die Mutterspinne bei der Fütterung erschöpft hat.

nach dem Schlupf auf, vermutlich aufgrund der Störungen, die mit der Eröffnung des Wohngespinstes verbunden sind. In den beiden anderen Fällen gelang es jedoch, die Jungspinnenaufzucht bis zum Tode der Mutterspinnen zu verfolgen. Die Befunde werden im folgenden als 1. und 2. Versuchsreihe zusammengefaßt. Bei 2 weiteren, nicht radioaktiven Weibchen und ihrer Nachkommenschaft wurden vergleichende Beobachtungen gemacht.

1. Versuchsreihe (Tabelle 1)

In diesem Falle erfolgte keine Zufütterung des Weibchens mit Beute nach dem Schlupf der Jungspinnen. In der folgenden Tabelle sind die Meßergebnisse von 6 Meßtagen zusammengefaßt. In Klammern gesetzt ist die Zahl der jeweils gemessenen Jungspinnen, die der Berechnung der Mittelwerte zugrunde liegt. Die unterschiedliche Anzahl ergibt sich daraus, daß an den einzelnen Meßtagen nur soviele Individuen zu den Messungen herangezogen wurden, wie sie ohne zu große Zerstörung des Wohngespinstes erreichbar waren; das Ausmaß an Störungen sollte somit in Grenzen gehalten werden, um den Ablauf des Fütterungsgeschehens nicht zu sehr zu beeinflussen.

Tabelle 1: Radioaktivität der Jungen der 1. Versuchsreihe. Die Zahlen in den mittleren drei Rubriken geben die Radioaktivität, gemessen in Impulsen pro 100 Sekunden, an. In Klammern gesetzt ist die Zahl der pro Meßtage gemessenen Jungspinnen

Meßtag	Radioaktivität der Jungspinnen (Imp./100 sec.)			Bemerkungen
	maximal	minimal	mittlere	
18. 6. 1970				Schlupf der Jungen
19. 6.	213	0	62 (44)	
23. 6.	1 321	96	368 (53)	
				1. Häutungen
26. 6.	1 617	178	453 (74)	
29. 6.	1 502	129	439 (84)	Weibchen tot
3. 7.				2. Häutungen
6. 7.	1 230	181	495 (55)	mit toter radioaktiver Fliege gefüttert
9. 7.	28 422	390	11 056 (21)	

Die Tabelle ergibt zunächst, daß schon ein Tag nach dem Schlupf ein Teil der Jungspinnen gefüttert worden ist, daß auf der anderen Seite jedoch noch ungefütterte Tiere unter ihnen sind. An den nächsten beiden Meßtagen steigt die Aktivität erheblich an und es kommt nach 5 bis 6 Tagen zu den ersten Häutungen. Die Aktivitätszunahme ist mit dem Tod der Mutter unterbrochen; der geringe Abfall ist auf die normale Abnahme der Radioaktivität (^{32}P: Halbwertszeit 14,2 Tage) zurückzuführen. Damit ist zugleich bewiesen, daß die Jungspinnen ihre tote Mutter nicht aussaugen, wie es z. B. bei *Th. impressum* recht häufig geschieht.

Die zurückgebliebenen Jungen nahmen keine lebende Beute an, auch nicht, nachdem sich ein Teil von ihnen aufgrund der Regurgitationsfütterungen zum 2. Mal gehäutet hatte. Erst als ihnen eine tote radioaktive Fliege angeboten wurde, stieg die Aktivität — und zwar erheblich — an. Man kann schon daraus schließen, daß die Jungspinnen zu diesem Zeitpunkt noch auf die Zufütterung durch das Weibchen, bzw. auf dessen Beutefang angewiesen sind. Die folgenden Ergebnisse stimmen damit überein.

Wie sehr sich das Weibchen bei der Zufütterung erschöpfte, ließ sich schon vor seinem Tode erkennen, da es ein deutlich eingefallenes Abdomen zeigte (s. Abb. 2).

Aus Abbildung 3 ist die Verteilung der Radioaktivitätsmengen an den einzelnen Meßtagen bei sämtlichen gemessenen Individuen zu entnehmen,

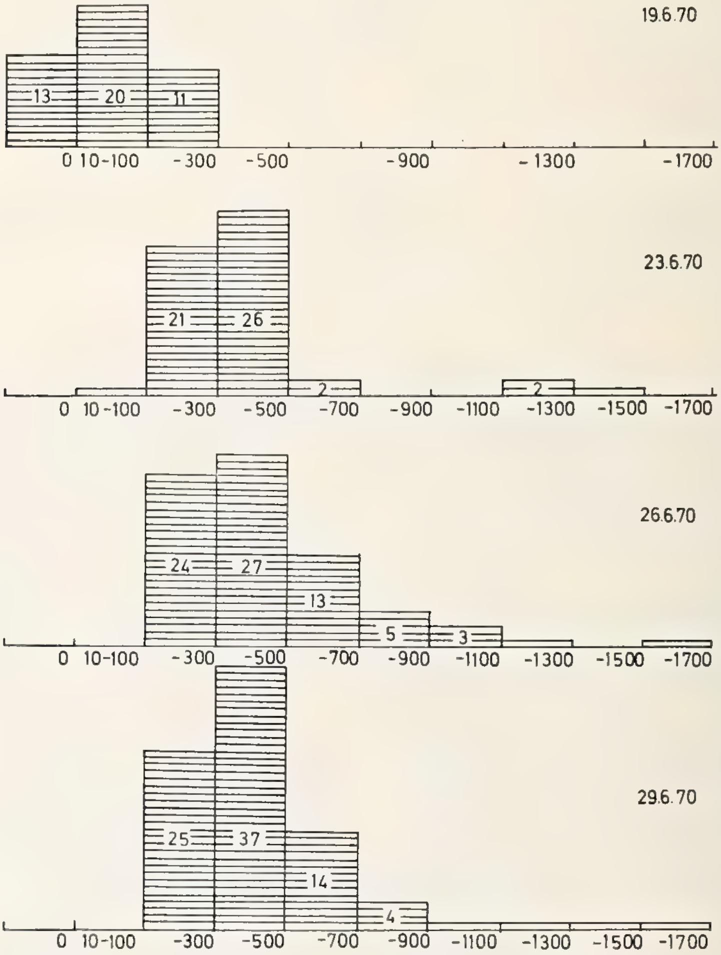


Abb. 3. *Stegodyphus lineatus:* Verteilung der Radioaktivität (Imp./100 sec.) bei den gemessenen Jungspinnen an den einzelnen Meßtagen. Auf der Ordinate ist die Zahl der Spinnen angegeben, auf der Abszisse die Radioaktivität, die in Stufen eingeteilt ist.

wobei diese in Aktivitätsstufen eingeteilt sind. Es tritt dabei deutlich in Erscheinung, daß am 1. Meßtag der Anteil ungefütterter Jungspinnen noch groß ist und daß diese in Portionen gefüttert werden. So fehlt bereits am 2. Meßtag bis auf 1 Individuum die Gruppe der Jungen mit 10—100 Imp./100 sec., was nur so gelesen werden kann, daß die am 1. Tag unter diese Rubrik gefallenen Spinnen erneut gefüttert wurden. Außerdem läßt sich erkennen, was auch aus den Abbildungen 1 und 2 hervorgeht, daß der Fütterungsgrad innerhalb der Jungspinnen außerordentlich divergiert. Damit erklärt sich auch, weshalb schon die ersten Häutungen außerhalb des Kokons nicht synchron verlaufen, sondern sich über eine recht große Zeitspanne erstrecken. Die Angaben bezüglich des Auftretens neuer Häutungsstufen (s. Tabelle 1 und 2) können sich deshalb nur auf die ersten festgestellten Exuvien derselben beziehen.

2. *Versuchsreihe* (Tabelle 2)

Im Unterschied zur 1. Versuchsreihe erfolgte in diesem Falle eine Zufütterung des Weibchens mit unmarkierten und mit ^{32}P-markierten Fliegen während der Periode der Regurgitationsfütterungen. Außerdem wurden nicht nur die Radioaktivität gemessen, sondern auch die Gewichte der Jungspinnen festgestellt; aus dem Kokon entnommene, schlupfbereite Jungspinnen dieser Art wogen 0,2 mg.

Tabelle 2: Radioaktivität und Gewicht der Jungen der 2. Versuchsreihe

Datum	Radioaktivität der Jungen (Imp./100 sec.)			Gewicht der Jungen			Bemerkungen
	maximal	minimal	mittlere	maximal	minimal	mittleres	
5. 7. 70							Schlupf der Jungen
6. 7.	1 168	16	395 (19)	0,7	0,2	0,4	
8. 7.	2 871	516	1 226 (13)	1,1	0,4	0,8	
10. 7.	1 431	479	843 (17)	1,3	0,7	0,9	
11. 7.							1. Häutung
13. 7.	4 123	611	2 141 (21)	2,6	0,6	1,7	
16. 7.	6 805	971	4 011 (21)	3,2	1,1	2,2	
20. 7.	7 573	1 450	3 690 (19)	3,1	1,4	2,4	2. Häutung
24. 7.	8 053	1 914	4 923 (21)	4,9	1,6	3,1	

Auch in Tabelle 2 ist die Zahl der jeweils gemessenen Jungspinnen (Gesamtzahl ca. 80) in Klammern gesetzt. Die Differenzen ergeben sich aus den gleichen Gründen wie in der ersten Versuchsreihe.

Der auffälligste Unterschied zur 1. Versuchsreihe besteht darin, daß das Weibchen erst am 41. Tag nach Schlupf der Jungen starb, also wesentlich länger lebte, was auf die erfolgte Zufütterung zurückgeführt werden kann. Dies steht in Übereinstimmung damit, daß ein weiteres Weibchen, welches unter entsprechenden Bedingungen gehalten wurde und auch annähernd die gleiche Zahl an Nachkommen hatte, am 37. Tag starb. Daß der Tod auch in diesen beiden Fällen auf die Erschöpfung durch die große Zahl der Jungspinnen zurückzuführen ist, läßt sich daraus schließen, daß ein anderes Weibchen mit nur 10 Jungspinnen deren Schlupf sehr viel länger überlebte, nämlich 129 Tage.

Ein wesentliches Ergebnis dieser Versuchsreihe ist der Nachweis von ausschließlicher Regurgitationsfütterung über die 2. Häutung hinaus. Dieser Befund begründet sich nicht nur darauf, daß bis zu diesem Zeitpunkt niemals direkte Nahrungsaufnahme der Jungen an Beute beobachtet werden konnte, sondern vor allem auf die geringe Zunahme an Radioaktivität zwischen dem 20. 7. und 24. 7., obwohl dem Weibchen im Beisein der Jungspinnen radioaktive Fliegen geboten und von diesen überwältigt wurden. Ein direktes Saugen an der Beute hätte zu einem erheblich höheren Anstieg der Radioaktivität führen müssen, wie bereits aus Tabelle 1 deutlich wird.

Sowohl aus den Angaben zur Radioaktivität als auch aus denen der Gewichte geht hervor, daß die Zufütterung auch in diesem Fall recht unter-

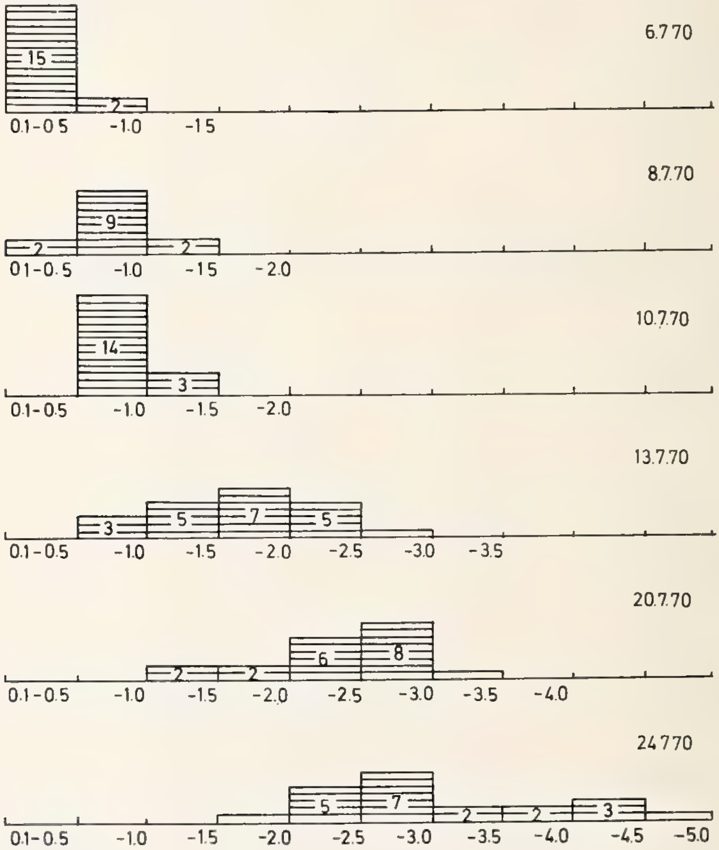


Abb. 4. *Stegodyphus lineatus:* Gewichtsverteilung (in mg) bei den Jungspinnen an den einzelnen Meßtagen. Auf der Ordinate ist die Zahl der Spinnen angegeben, auf der Abszisse sind die Gewichte in Stufen eingeteilt.

schiedlich war. Dies wird vor allem durch das folgende Blockdiagramm (Abb. 4) deutlich: Die einzelnen gemessenen Jungspinnen sind hier an den verschiedenen Meßtagen in Gewichtsklassen eingeteilt.

Das Diagramm zeigt, daß an den einzelnen Meßtagen immer höhere Gewichtsklassen auftreten. Es beweist nicht nur die Fütterung in Portionen, sondern gibt auch den immer größer werdenden Unterschied im Fütterungsgrad der Jungspinnen wieder (2 Gewichtsklassen am ersten gegenüber 7 am letzten Meßtag).

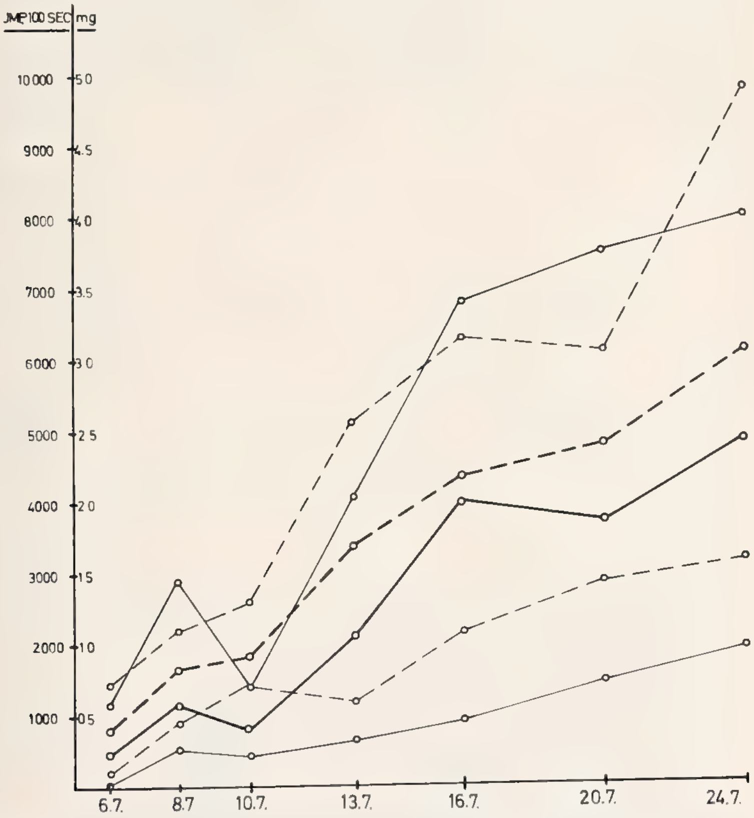


Abb. 5. *Stegodyphus lineatus:* Zunahme von Radioaktivität (Imp./100 sec.) und Gewicht (mg) bei den Jungspinnen. Durchgezogene Linie: Radioaktivität. Unterbrochene Linie: Gewichte. Dickausgezogene Linien: Mittelwerte. Dünnausgezogene Linien: Minimal- bzw. Maximalwerte.

In der Abbildung 5 ist die Zunahme der Radioaktivitäten und Gewichte graphisch dargestellt. Die genauen Zahlen können der Tabelle 2 entnommen werden.

Die Kurven zeigen die große Spanne zwischen Minimal- und Maximalwerten sowohl bezüglich der Radioaktivität als auch der Gewichte und den stetigen Anstieg der Zufütterung durch Regurgitation. Außerdem läßt sich verfolgen, wie Radioaktivitätszunahme und Gewichtszunahme einander entsprechen. Daß die Radioaktivitätskurven unruhiger verlaufen, ist auf folgendes zurückzuführen:

Die Jungspinnen werden zu unterschiedlichen Zeiten und — wie erwiesen ist — mehrfach und dazu sicherlich in verschieden großen Portionen gefüttert; die Radioaktivität des Weibchens ist zudem in dieser Zeit Schwankungen unterworfen, da es mit radioaktiven und nicht aktiven Fliegen gefüttert wurde. Auf Messungen des Weibchens wurde aber bewußt verzichtet, um dieses durch die dazu erforderlichen Manipulationen und durch die Trennung von ihren Jungen nicht zu sehr zu irritieren.

Setzt man die absoluten Zahlen der Gewichtszunahmen bei den Jungspinnen in Beziehung zu ihrer Entwicklung, so lassen sich einige interessante Aussagen machen:

Die erste Häutungsstufe außerhalb des Kokons wird erreicht, wenn sich das Ausgangsgewicht der Jungspinnen etwa verfünffacht hat (von 0,2 auf 1,0 mg). Die 2. Häutung wird bereits erreicht, nachdem sich das Gewicht verdreifacht hat (3,0 mg). Bis dahin beruht das Heranwachsen allein auf Zufütterung durch die Mutter; auf diesem Wege wird also das Gewicht um das 15fache des Ausgangswertes vermehrt.

Nach unseren bisherigen Befunden häuten sich die Individuen von *St. lineatus* 9mal außerhalb des Kokons im weiblichen Geschlecht, im männlichen zumeist einmal weniger. Von der 3. Häutung an verdoppelt sich das Gewicht jeweils von einer Häutungsstufe zur anderen. Die Weibchen erreichen bei der Reifehäutung ein Gewicht von 400 mg, sie nehmen danach jedoch durch Fütterung bis auf ca. 1000 mg zu. Das bedeutet eine Gewichtszunahme gegenüber dem Schlupfgewicht um das 2000fache und bei voller Entwicklung sogar um das 5000fache.

Über das 2. Häutungsstadium hinaus wurden aus technischen Gründen keine weiteren Radioaktivitätsfeststellungen getroffen. Über den weiteren Verlauf der Entwicklung lassen sich jedoch noch ergänzende Anmerkungen machen:

Nach der 2. Häutung wurde beobachtet, wie die Jungspinnen sich an der gemeinsamen Nahrungsaufnahme mit der Mutterspinne beteiligten (Abb. 6). Diese brachte also Beute ein, die sie einspeichelte und den Jungen als Nahrung überließ. Trotz häufigen Beuteangebots nahm das Weibchen in dieser Zeit mehr und mehr ab. Es starb schließlich am 41. Tag nach Schlupf der Jungen. Diese hatten aber zuvor bereits damit begonnen, selbständig Fliegen zu überwältigen, wobei sie kooperierten. Sie fingen die Beute gemeinsam, speichelten sie miteinander ein und sogen sie gemeinsam aus (s. Abb. 7). Hier bot sich das gleiche Bild, wie es für permanent-soziale *Stegodyphus*-Arten für deren gesamte Lebenszeit typisch ist. Es kann nicht

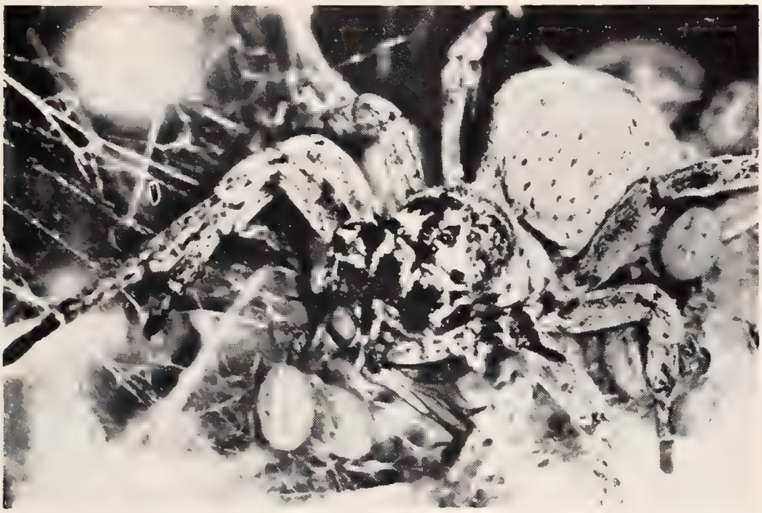


Abb. 6. Gemeinsames Beuteaussaugen von Mutterspinne und Jungspinnen nach der 2. Häutung außerhalb des Kokons.

mit Sicherheit gesagt werden, ob es sich bei den selbständig und kooperativ agierenden Jungspinnen ausschließlich um solche nach der 3. Häutung gehandelt hat, oder ob sich unter ihnen auch noch einige des vorhergehenden Stadiums befanden. Deutlich wurde jedoch, daß das Weibchen für die Jungen nach der 3. Häutung keine Attraktion mehr besaß, während die Interattraktion der Jungspinnen bis nach der 5. Häutung bestehen blieb. Bis dahin gruppierten sie sich immer zu mehreren im Zuchtgefäß und erst

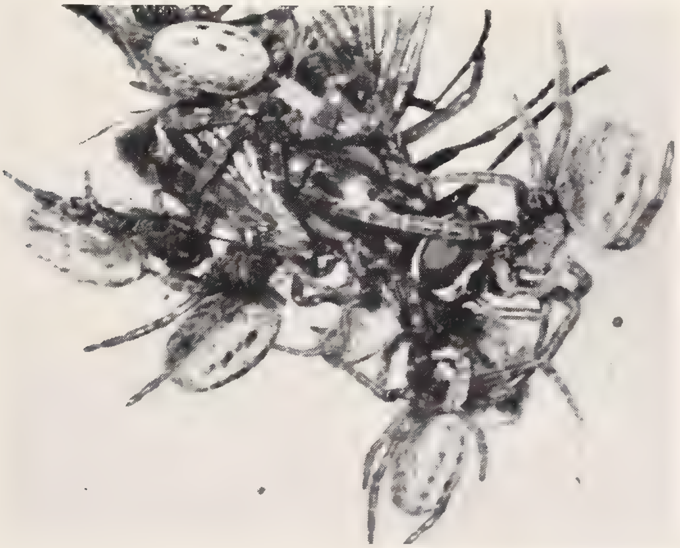


Abb. 7. Gemeinsames Saugen der Jungspinnen nach der 3. Häutung an Beute, die von ihnen überwältigt wurde.

danach kam es zum Auswandern einzelner und zur Anlage eigener Wohnröhren. Die selbständig gewordenen Tiere verhielten sich in einer Reihe beobachteter Fälle nunmehr gegenseitig intolerant.

V. Diskussion der Ergebnisse

Nachdem der Nachweis von Regurgitationsfütterungen bei cribellaten Spinnen erbracht ist und eine Reihe spezieller Feststellungen erzielt werden konnten, lassen sich Vergleiche mit den ecribellaten Haubennetzspinnenarten *Theridion impressum* und *Th. notatum* ziehen, die in den letzten Jahren mit den gleichen Methoden untersucht wurden (Kullmann und Kloft 1968; Kullmann 1969; Hirschberg 1969). Es besteht kein Zweifel darüber, daß sich Eresidae und Theridiidae verwandtschaftlich nicht nahe stehen, daß sich die letzteren also nicht aus den ersteren entwickelt haben, wie es für manche Schwesterfamilien der ecribellaten und cribellaten Spinnen angenommen werden muß; in beiden Fällen muß das interessante Phänomen der Regurgitationsfütterungen selbständig, also unabhängig voneinander entstanden sein. Es liegt damit ein neues Beispiel für konvergente Entwicklung im Verhalten cribellater und ecribellater Spinnen vor (vgl. Kullmann 1970).

Auffällig ist zunächst die Tatsache, daß die beiden Gattungen, deren Vertreter in morphologischer Hinsicht jeweils nur wenig differieren, sich in bezug auf ihr Verhalten außerordentlich stark differenziert zeigen, wobei sich konvergente Übereinstimmungen in der stufenweisen Höherentwicklung zeigen: In beiden Fällen handelt es sich zunächst um Spinnen, die Insekten mit Fangnetzen erbeuten unter Verwendung der für Cribellate und Ecribellate typischen Fangfäden. Bei allen bekannten *Stegodyphus*- und vielen *Theridion*-Arten wird außer dem Fangnetz ein damit in Verbindung stehendes Wohngewebe (bei den ersteren als langgestreckte Röhre, bei den letzteren oft als Haube) angelegt. Diese dienen auch zur Unterbringung der Kokons und damit deren Schutz. Von beiden *Theridion*- und den *Stegodyphus*-Arten wird das Wohngewebe vor der Kokonherstellung besonders hergerichtet: Bei *Stegodyphus* in Form einer geräumigen „Kokonstube", die später zur „Kinderstube" wird, bei *Theridion notatum* und *Th. impressum* durch ausgeprägte sowohl tarnende als auch gegen Außeneinflüsse schützende Bestückung der Haube mit Fremdkörpern und Beuteresten, die im übrigen auch bei *Stegodyphus* Verwendung finden. Danach erfolgt auf beiden Seiten nach dem Bau des Kokons eine intensive Bewachung desselben; die Weibchen bringen ihn in Sicherheit, wenn man sie in ihrer Kinderstube behelligt. Bei den 3 hier verglichenen Arten betreiben die Mütter Geburtshilfe, indem sie die dichte Kokonhülle auflockern, bis schließlich Schlupflöcher entstehen. Damit ist die erforderliche Ausgangskonstellation für eine Brutpflege erreicht, die im wesentlichen in der Versorgung der Nachkommen mit Nahrung besteht.

Eine eigentliche Brutpflege setzt voraus, daß es zu einem Kontakt zwischen Mutter- und Jungspinnen kommt (Kullmann 1968). Sie verlangt sowohl Toleranz zwischen Mutter und Jungen und diesen untereinander als auch eine Interattraktion der Partner, d. h. einen Drang zur Vergesellschaftung für die Dauer des Zusammenlebens. Das Zusammenspiel von Mutter und Jungen kann als Kooperation bezeichnet werden. Diese läßt bei den 3 verschiedenen Arten eine deutliche Abstufung erkennen: Die Jungspinnen von *Th. impressum* beteiligen sich bereits vor der 1. Häutung außerhalb des Kokons am Beuteverzehr, die von *Th. notatum* erst nach der 1. und die von *St. lineatus* sogar erst nach der 2. Häutung. Der Anteil der Regurgitationsfütterungen beim Nahrungserwerb nimmt also zu; in der gleichen Reihenfolge zögert sich auch die Auflösung der Spinnen-Gemeinschaften hinaus: *Th. impressum* zwischen 1. und 2., *Th. notatum* zumeist nach der 3. oder 4., *St. lineatus* erst nach der 5. Häutung. Nur bei den beiden letzteren wurde gemeinsamer Beutefang der Jungen beobachtet. Die 3 Arten repräsentieren demnach einen unterschiedlichen Grad der Vergesellschaftung innerhalb der periodisch-sozialen Stufe.

Der Gedanke drängt sich auf, daß die phylogenetische Entwicklung sowohl der *Theridiidae* als auch der *Eresidae* auf dieser Stufe nicht halt gemacht hat und daß ein ursächlicher Zusammenhang zwischen den zuvor diskutierten konvergenten Erscheinungen in der Brutbiologie dieser Spinnen und der Enstehung permanent-sozialer Verhältnisse bei beiden Familien bestehen könnte; bei den Theridiiden handelt es sich um *Th. eximium* und *Achaearanea disparata,* bei den Eresiden um *St. sarasinorum* und *St. mimosarum* (letztere dürfte mit *St. gregarius* und *St. simoni* identisch sein), die dauernd in kooperativer Gesellschaft leben. Es zeichnet sich deutlich ab, daß die Verhältnisse bei *St. lineatus* und den beiden *Theridion*-Arten — also das Periodisch-Soziale — phylogenetische Vorstufen des Permanent-Sozialen darstellen; dem Geschehen der Regurgitationsfütterung dürfte dabei eine zentrale Bedeutung zukommen, da hierbei 3 Eigenschaften voll ausgebildet sein müssen, ohne die permanent-soziale Spinnen nicht denkbar sind: Toleranz, Interattraktion und Kooperation.

VI. Zusammenfassung

Weibchen von *Stegodyphus lineatus* wurden nach Herstellung ihrer Eierkokons mit ^{32}P radioaktiviert. Nach Schlupf der Jungspinnen wurden diese in Abständen von mehreren Tagen auf ihre Radioaktivität hin gemessen und gewogen.

1. Die Mutterspinnen von *Stegodyphus lineatus* füttern ihre Jungen durch Regurgitation; damit ist dieser Modus der Brutfürsorge erstmalig bei einer cribellaten Spinnenart nachgewiesen.
2. Die Fütterung erstreckt sich über zwei Häutungsstufen.
3. Die Zufütterung erfolgt in Portionen; der Fütterungsgrad der einzelnen Jungspinnen divergiert mit der Zeit beträchtlich; die Häutungsintervalle werden dadurch unterschiedlich lang.

4. Nach der 2. Häutung außerhalb des Kokons beteiligen sich die Jungen gemeinsam am Verzehr von Beute, die von der Mutter überwältigt und eingespeichelt wird.
5. Erst nach der 3. Häutung findet selbständiger Beutefang der Jungen statt, die dabei kooperieren.
6. Allein durch Zufütterung der Mutter steigt das Gewicht der Jungen von 0,2 mg auf ca. 3 mg an, d. h. also auf die 15fache Menge des Ausgangsgewichts.
7. Die Individuen von *Stegodyphus lineatus* nehmen bis zur vollen Entwicklung im weiblichen Geschlecht um das ca. 5000fache ihres Schlupfgewichtes zu.
8. Die Brutfürsorge der cribellaten Art *Stegodyphus lineatus* wird den entsprechenden Verhältnissen bei den ecribellaten Haubennetzspinnen *Theridion impressum* und *Theridion notatum* gegenübergestellt.

VII. Literatur

Hirschberg, D. (1969): Beiträge zur Biologie, insbesondere zur Brutpflege einiger Theridiiden. — Z. wiss. Zool., Bd. 179, p. 189—252.

Kullmann, E. (1968): Soziale Phaenomene bei Spinnen. — Insectes Sociaux, Vol. XV, N° 3, p. 289—298.

— (1969): Unterschiedliche Brutfürsorge bei den Haubennetzspinnen *Theridion impressum* (L. Koch) und *Theridion notatum* (Clerck) (Araneae, Theridiidae). — Zool. Anz., Suppl.-Bd. 33, Verh. Zool. Ges. 1969, p. 326—333.

— (1970): Bemerkenswerte Konvergenzen im Verhalten cribellater und ecribellater Spinnen. — Freunde des Kölner Zoo, 13. Jahrg., p. 123—150.

Kullmann, E., und W. Kloft (1968): Traceruntersuchungen zur Regurgitationsfütterung bei Spinnen (Araneae, Theridiidae). — Zool. Anz. Suppl.-Bd. 32, Verh. Zool. Ges. 1968, p. 487—497.

Millot, J., und P. Bourgin (1942): Sur la Biologie des *Stegodyphus* solitaires (Aranéides, Erésides). — Bull. biol. Fr. Belg., Bd. 76, p. 1—16.

Anschrift der Verfasser: Prof. Dr. Ernst Kullmann, Helga Sittertz, Waltraut Zimmermann, Institut für Angewandte Zoologie, 53 Bonn, An der Immenburg 1

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Bonn)

Brutpflegeverhalten bei der Gelbhalsmaus *(Apodemus flavicollis)*

Von

HANNA-MARIA ZIPPELIUS

Einleitung

Von Brutpflege sprechen wir immer dann, wenn besondere elterliche Verhaltensweisen zum Schutze und zur Pflege der Jungen ausgebildet wurden, die ein möglichst ungestörtes Heranwachsen der Jungen gewährleisten sollen. Hierher gehören bei Mäusen — neben Ernährung und Sauberhaltung der Jungen — die Anlage eines Nestes, die Verteidigung des Nestes, wenn notwendig der Transport der Jungen in einen neuen Schlupfwinkel und die Bergung aus dem Nest geratener Jungtiere. Bisher liegen speziell für die Gelbhalsmaus außer einer Freilandbeobachtung von Curio (1955) über den Jungentransport und einer Arbeit von Zimmermann (1955) über „Gattungstypische Verhaltensformen von Gelbhals-, Wald- und Brandmaus" keine eingehenden Untersuchungen zum Brutpflegeverhalten vor.

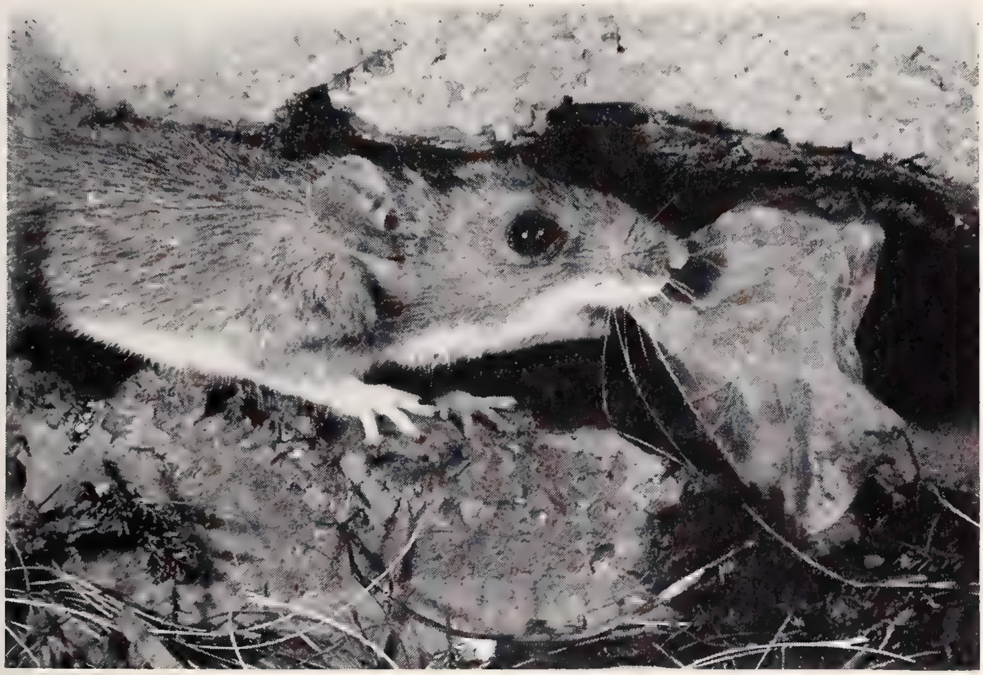


Abb. 1. Gelbhalsmausweibchen beim Eintragen von Nistmaterial

Über mehrere Jahre hinweg habe ich über 150 Tiere in Gefangenschaft gehalten. Ich machte meine Beobachtungen sowohl an Wildfängen wie an Tieren, die in der Gefangenschaft geboren und aufgewachsen waren. Mehr als 50 Würfe standen mir für meine Versuche zur Verfügung.

Nestbau

Die Gelbhalsmaus legt auch unter den Bedingungen der Gefangenschaft vorzugsweise unterirdische Nester an, die in der Regel zwei Zugänge besitzen. In der für die Nestmulde bestimmten Aushöhlung des Erdreichs wird zunächst die Erde mit der Schnauze am Boden wie auch an den Seitenwänden fest angedrückt. Erst dann trägt die Maus Nistmaterial ein, wobei sie Moos und trockene Blätter bevorzugt. Das dicht über dem Erdboden abgebissene Moos nimmt sie mit der Schnauze auf, drückt es mit den Vorderpfoten seitlich zusammen und trägt es dann mit erhobenem und etwas zurückgelegtem Kopf zum Nest. Von herumliegenden trockenen Blättern wird vor dem Transport der Stiel abgebissen und das Blatt in der Regel mit den Zähnen an der Blattspitze ergriffen. Große und sperrige Blätter werden vor dem Zugang zum Nest abgelegt und dann von innen — rückwärts gehend — hereingezogen (Abb. 1). Bei kühler Witterung, wie auch vor der Geburt der Jungen werden die Nestzugänge mit Moos und trockenen Blättern verschlossen. An oberirdisch angelegten Nestern der Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) konnte ich an säugenden Weibchen ein Verhalten zur Wärmeregulation im Nest beobachten. An sehr heißen Tagen öffnete das Weibchen oberseits das Nest und trug frisches, vor allem feuchtes Moos ein, das es neben und unter die Jungen schob. Nach Abkühlung wurde das Nest wieder ringsum verschlossen. An sehr kühlen Tagen trug das Weibchen zusätzlich Nistmaterial herbei und häufelte rings um das Nest Erde an, vermutlich um eine zu starke Auskühlung des Nestinnern zu vermeiden.

Transport und Bergung der Jungen

In den ersten Tagen nach der Geburt der Jungen verläßt das Weibchen immer nur kurz das Nest, um Futter zu suchen. Die meiste Zeit liegt es in Säugestellung so über den Jungen, daß sein Körpergewicht nicht auf ihnen lastet (Abb. 2). Die Nestlinge setzen Harn und Kot nur ab, wenn das Weibchen ihre Analregion beleckt, sie sozusagen dazu auffordert. Bis zu dem Zeitpunkt, zu dem die Jungen selbständig das Nest verlassen, leckt das Weibchen deren Ausscheidungen auf, so daß das Nest sauber bleibt.

Erzwingt eine äußere Störung das Verlassen des Nestes, so transportiert die Mutter die Jungen einzeln in einen neuen Schlupfwinkel. Es nimmt hierbei eines der Jungen mit den Zähnen meistens am Flankenfell, oft aber auch am Bauch- oder Rückenfell auf, streicht — wie es das auch beim Transport von Nistmaterial tut — mit beiden Vorderpfoten ein- oder mehrmals am Vorder- und Hinterende über das Junge, so als wolle es sich das Junge

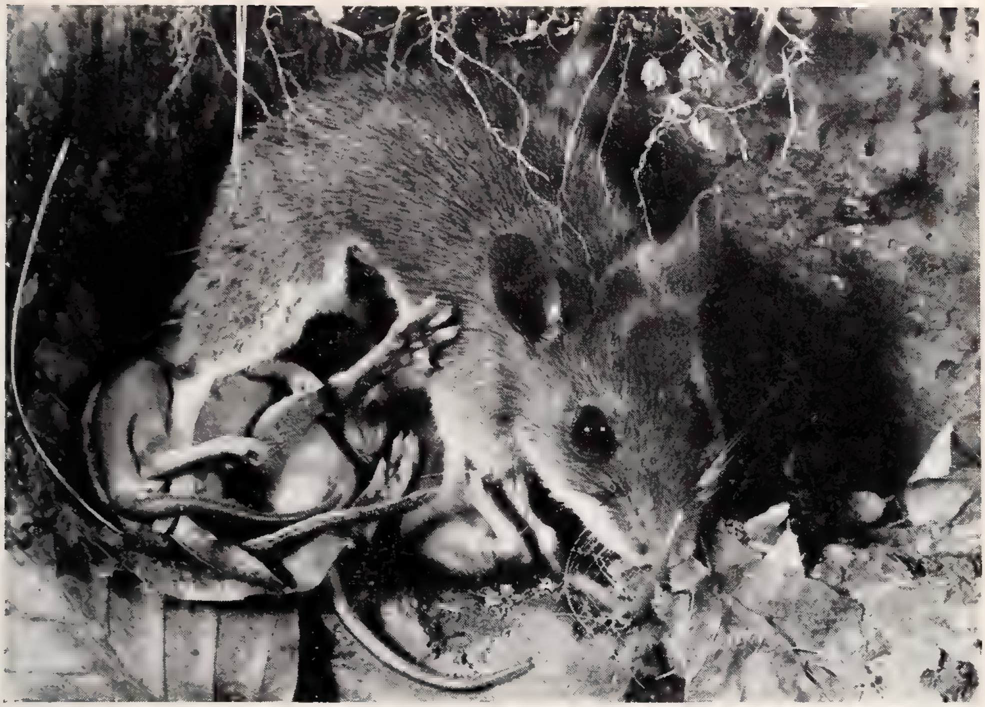


Abb. 2. Gelbhalsmausweibchen in typischer Säugestellung über den Jungen

für den Transport noch einmal recht „handlich" zurechtdrücken. Das Junge reagiert auf das Zufassen und das Bündeln durch das Weibchen mit dem Einnehmen einer Tragstarre, bei der der Körper eingerollt ist, und die Vorder- und Hinterpfoten, wie auch der Schwanz eng an den Körper angezogen sind. Die Augen sind im Zustand dieser Tragstarre[1]) auch bei größeren Tieren geschlossen und die Ohren angelegt (Abb. 3). Bei der jungen Maus können jetzt beim Transport durch dichten Bewuchs oder enge Gänge keine abstehenden Körperteile mehr störend wirken. Ist ein Hindernis zu überwinden, so faßt das Weibchen mit den Vorderpfoten unterstützend unter das Junge, um erst dann wegzuspringen. Oft wird ein Junges vor dem Eingangsloch zum unterirdischen Gangsystem abgelegt, das Weibchen schlüpft hinein und zieht es von innen durch den Gang zum Nest, ein Verhalten, das es auch beim Transport von Nistmaterial zeigt. Das Junge behält auch hierbei die Tragstarre bei. Nachdem es im Nest abgelegt wurde, verharrt es noch 6—7 Sekunden in völliger Starre.

Normalerweise lassen die Jungen, wenn das Weibchen das Nest verläßt, die Zitzen von sich aus los. Bei einer plötzlich einsetzenden Flucht des Weibchens dagegen werden alle die Jungen, die noch die Zitzen fest umfaßt haben, mitgerissen. Während des schnellen Laufes des Weibchens lassen die Jungen naturgemäß bald los, so daß sie entweder noch in dem

---

[1]) Die Tragstarre kann auch künstlich ausgelöst werden (s. Abb. 4).

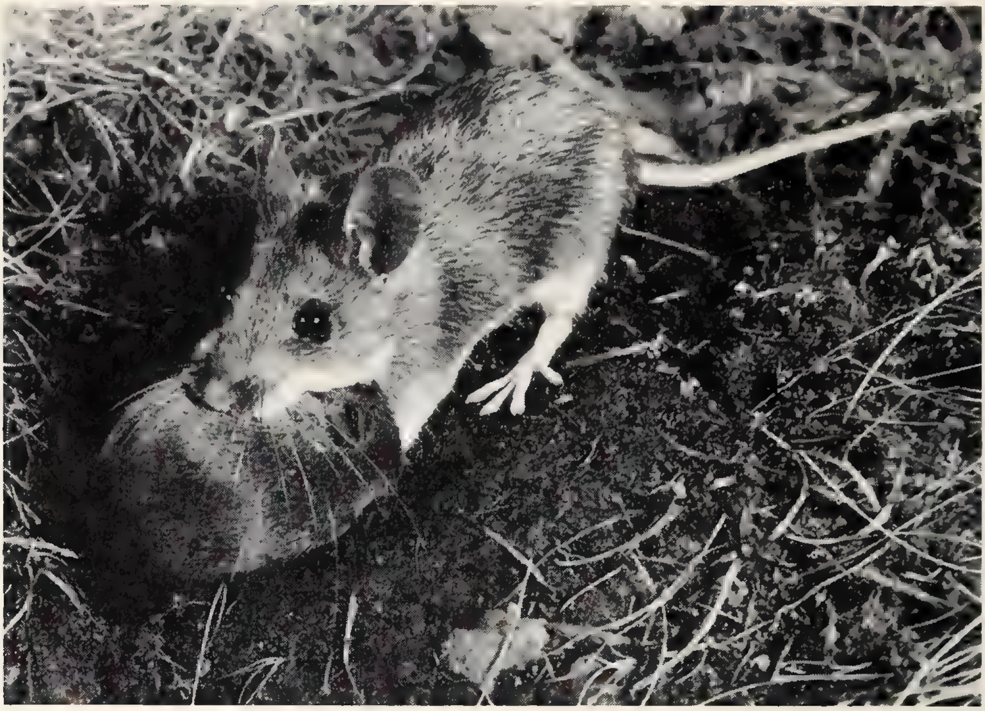


Abb. 3. Weibchen beim Jungentransport; das Junge in Tragstarre

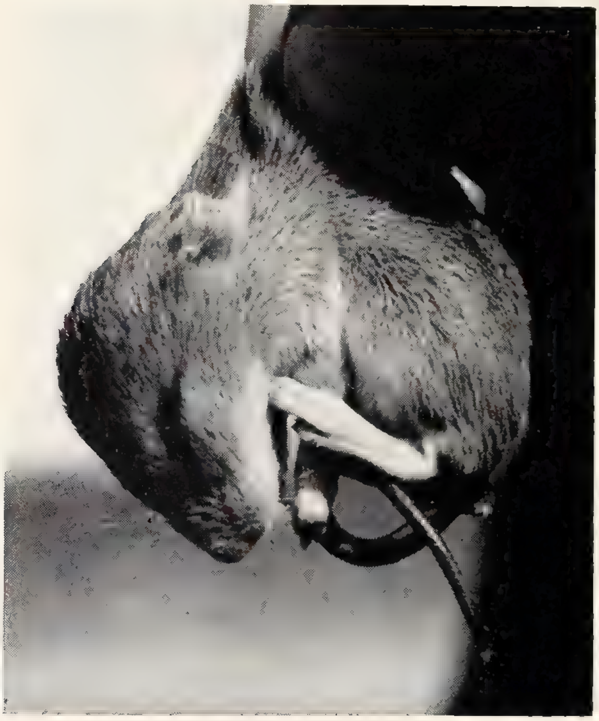


Abb. 4. Künstlich ausgelöste Tragstarre bei einer jungen Gelbhalsmaus

zum Nest führenden Gangsystem oder an anderer Stelle im Käfig zurückbleiben.

Auffallend ist, wie schnell solche aus dem Nest geratene Junge von der Mutter wieder aufgefunden und in das Nest zurücktransportiert werden. Entgegen der Meinung früherer Beobachter (Eibl-Eibesfeldt 1953, Frank 1952), die glaubten, daß ein charakteristischer Säuglingsgeruch dem Weibchen das Auffinden ermöglicht, konnte ich nachweisen, daß sich das Weibchen hierbei akustisch orientiert. Die Jungen stoßen, sowie sie frei ausgesetzt sind und die Nestwärme und die gewohnte „Fellfühlung" mit der Mutter und den Geschwistern vermissen, nach einer kurzen Latenzzeit bei offener Schnauze hochfrequente Laute aus. Diese sind, da sie oberhalb der menschlichen Hörgrenze liegen, für uns unhörbar, verraten sich unserem Ohr aber vielfach durch schwach hörbare Nebengeräusche („Schmatzen") und sind überdies auch an den verstärkten Expirationsbewegungen des Abdomens zu erkennen.

Junge Gelbhalsmäuse lassen vom ersten Lebenstag an diese Laute hören, ihre Tonhöhe liegt bei 56—60 kHz, um am Ende eines Lautes auf 40 kHz abzufallen.[1]) Die Dauer eines Einzellautes beträgt 60 msec, es werden sehr regelmäßig 4—5 Laute pro Sekunde ausgestoßen. Die Einzellaute werden zu unterschiedlich langen Impulsstrophen von mehreren Sekunden Dauer aneinandergereiht, sie sind von kurzen Pausen von sehr unterschiedlicher Dauer unterbrochen. Ihrer Funktion nach entsprechen diese Laute dem „Weinen des Verlassenseins" (Lorenz 1935) junger Küken. Wie die Glucke durch die Kükenlaute, so wird das säugende Mäuseweibchen durch diese hochfrequenten Jungenlaute sogleich alarmiert. Sie ermöglichen es ihm, die aus dem Nest geratenen Jungen auch über größere Entfernungen (im Versuch bis zu 3 m) zu bemerken und auch wiederaufzufinden. Nestlinge, die außerhalb des Nestes nicht rufen, entweder weil sie bereits infolge mangelnder Nestwärme stark unterkühlt sind oder im Versuch narkotisiert wurden, lösen beim Weibchen keinerlei Rettungsaktion aus. Das Weibchen bemerkt sie nur, wenn es bei der Futtersuche zufällig darüber hinwegläuft. Erst bei der körperlichen Berührung stutzt es, beschnuppert das Junge, um es dann in das Nest zurückzutragen. Für eine nicht rufende junge Maus sind die Chancen gerettet zu werden äußerst gering. Deshalb ist es verständlich, daß vor allem sehr junge und damit auch sehr hilflose Mäuse mit äußerster Anstrengung, und man möchte sagen, bis zu den letzten Kraftreserven diese Laute ausstoßen.

An der Mimik des Weibchens, d. h. an den aufgestellten Ohren, den etwas vorquellenden Augen und den nach vorne gerichteten Vibrissen

---

[1]) Die Laute wurden mit einem für hohe Frequenzen geeigneten Kondensatormikrophon aufgenommen und zur Frequenzmessung auf einen Kathodenstrahloszillographen (Tektronix 535 A) oder auf einen Impulszähler gegeben (Zippelius — im Druck).

(alles Anzeichen gespannter Aufmerksamkeit) ist immer sofort erkennbar, ob und wann das Weibchen die Notrufe der Jungen wahrnimmt. Im Nest versucht es zunächst die übrigen Jungen, wenn sie gerade saugen, durch Abwehrbewegungen mit den Hinterpfoten zum Loslassen der Zitzen zu veranlassen, erst dann verläßt es das Nest. Am Nestausgang ist das Weibchen durch Einstellbewegungen des Kopfes und der Ohrmuscheln bemüht, den zu ihm dringenden Ruf zu lokalisieren. Nach einigen Sprüngen in Richtung auf den rufenden Nestling bleibt es erneut stehen, um die Lautquelle wieder anzupeilen. Am Ziel faßt es nach kurzem Beschnuppern das Junge wie zuvor beschrieben am Fell, worauf das Junge nicht nur die Tragstarre annimmt, sondern auch schlagartig verstummt.

Mit dem Selbständigwerden lassen die Jungen die Notrufe immer seltener und weniger intensiv hören, da sie in diesem Alter auch nicht mehr so unbedingt auf die mütterliche Hilfe angewiesen sind. Das Weibchen trägt die Jungen noch bis zum 16. Lebenstag in der beschriebenen Weise in das Nest zurück. Wenn aber die Jungen im Alter von 18 Tagen bereits selbständig das Nest verlassen und auch wieder selbständig zurückkehren, erübrigt sich eine derartige Verhaltensweise, ja im Gegenteil, die Jungen widersetzen sich jetzt durch Abwehrbewegungen mit den Vorderpfoten und durch auch für uns hörbare Abwehrlaute den Versuchen des Weibchens, sie in diesem Alter noch in das Nest zurückzutragen.

Adoption fremder Jungen

Wie schon O. v. Frisch und Kahmann (1952) und F. Frank (1952) berichten, werden von säugenden Mäuseweibchen auch artfremde Nestlinge eingetragen. Das gilt auch für die Gelbhalsmaus. Dabei ist auffallend, daß ein säugendes Weibchen nicht nur auf die Notrufe der eigenen, sondern in gleicher Weise auf die Rufe von artfremden Jungen reagiert, deren Rufe sich vor allem hinsichtlich der Tonhöhe von den Lauten der eigenen Jungen unterscheiden.¹)

So eilte ein Gelbhalsmausweibchen am ersten Tag nach der Geburt der eigenen Jungen zu einer rufenden jungen Hausmaus, die — im Versuch — in einer Entfernung von 70 cm vom Nest abgelegt war. Sie beschnupperte den fremden Nestling kurz am Fell und trug ihn ohne zu zögern in das Nest zu den eigenen Jungen (Abb. 5). In gleicher Weise reagierte es auf rufende junge Rötel- und Feldmäuse, dabei spielt das Alter der artfremden Jungen im Vergleich zu dem der eigenen Jungen keine Rolle. Am ersten Lebenstag der eigenen Jungen werden sowohl neugeborene artfremde Junge, die noch unbehaart sind, wie auch bereits wesentlich größere Junge,

---

¹) Die Rufe junger Feldmäuse liegen bei einer Frequenz von 42—46 kHz, die junger Hausmäuse bei 70—74 kHz und die junger Rötelmäuse bei 22—24 kHz.

die schon ein Fell besitzen, eingetragen. Und umgekehrt werden neugeborene Fremdlinge ins Nest geholt, wenn die eigenen Jungen fast selbständig sind. Selbst wenn die eigenen Jungen nicht mehr eingetragen werden (nach dem 16. Lebenstag), werden fremde Nestlinge noch über Tage hinweg eingetragen. Schon diese Beobachtungen zeigen, daß die im Ultraschallbereich liegenden Notrufe der Jungen das Bergungsverhalten des Weibchens auslösen, während der Artgeruch der Jungen, wie auch deren Farb- und Formmerkmale in dieser Situation für das Weibchen keine entscheidenden Schlüsselreize darstellen.

Die das Bergungsverhalten auslösende Wirkung der Notrufe der Jungen zeigen weiterhin folgende Versuche: frisch getötete junge Gelbhalsmäuse werden vom Weibchen nur dann gefunden, wenn es z. B. bei der Futtersuche zufällig darüber hinwegläuft. Die toten Jungen werden in der Regel aber nicht eingetragen. Läßt man im Versuch dicht über einer jungen toten Gelbhalsmaus eine — für das Weibchen aber nicht erreichbare — junge Feldmaus ihre Notrufe aussenden, so lokalisiert das Weibchen die Stelle der Rufe, stößt dabei als erstes auf die tote Gelbhalsmaus und trägt sie ein. Diese Versuche gelingen regelmäßig auch mit jungen rufenden Rötel- und Hausmäusen. Bedingung ist nur: erstens, daß die artfremden Jungen rufen, um das Bergungsverhalten des Weibchens in Gang zu setzen und zweitens, daß sie in der Nähe der Attrappe rufen, um dem suchenden Weibchen das Auffinden der Attrappe zu ermöglichen. Nach Auslösung

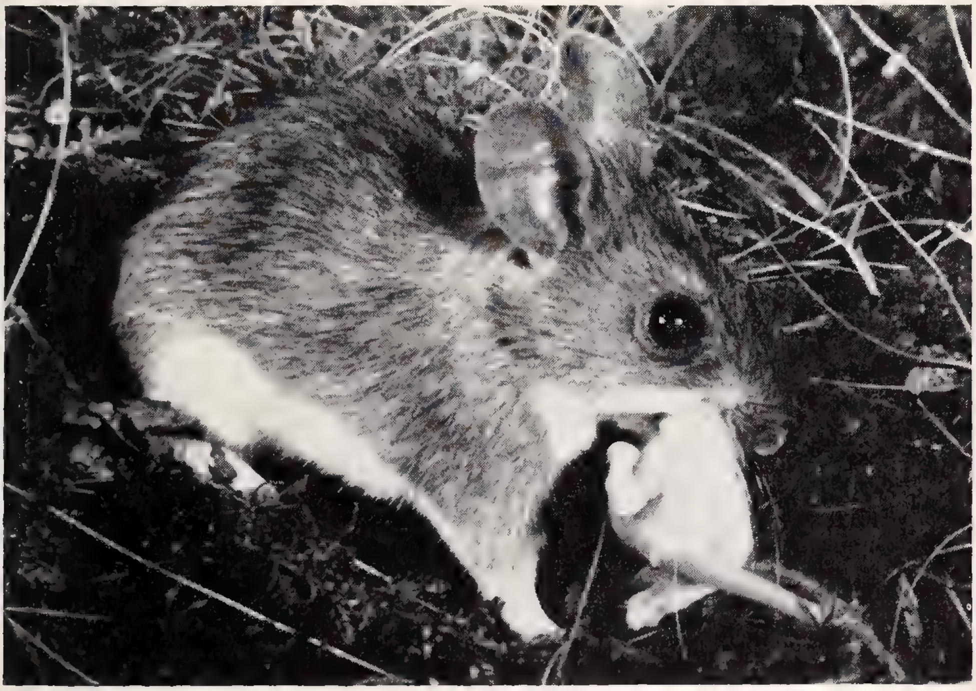


Abb. 5. Transport einer jungen Hausmaus (Albino)

des Bergungsverhaltens durch einen rufenden Nestling werden sogar ausgestopfte Jungtiere aufgenommen, aber bereits nach kurzem Transport wieder abgelegt und nicht in das Nest eingetragen. Für den Transport selbst scheinen zusätzliche Merkmale der Jungen von Bedeutung zu sein.

Ich möchte hier anführen, daß durch ätherische Öle geruchlich veränderte junge Mäuse, sowie sie die Notrufe aussenden, vom Weibchen aufgesucht und eingetragen werden. Da aber vorerst keine Aussage darüber möglich ist, ob derartige Düfte von den Mäusen überhaupt wahrgenommen werden, möchte ich diese Befunde nicht werten. Zusammenfassend kann ich sagen, daß das Bergungsverhalten allein durch die Notrufe der Jungen, die nicht einmal artspezifisch zu sein brauchen, ausgelöst wird. Ist die Auslösung erfolgt, dann werden auch stumme Objekte angenommen und eingetragen.

Leider fehlen mir vorerst noch die technischen Möglichkeiten, um mit akustischen Attrappen (Ultraschallrufe der Jungen vom Tonband) das Bergungsverhalten auch quantitativ zu untersuchen.

Unter Gefangenschaftsbedingungen lassen sich starke individuelle Unterschiede im Bergungsverhalten der Weibchen feststellen. Die einen verlassen ohne zu zögern das Nest, um rufende Junge zu bergen, während andere Weibchen die eigenen wie auch artfremde Nestlinge minutenlang rufen lassen, ehe sie ihnen zu Hilfe eilen. Dieses unterschiedliche Verhalten ist weitgehend bedingt durch die mehr oder weniger stark ausgeprägte Hemmung eines Tieres, das Nest zu verlassen. Weibchen, die in der Gefangenschaft geboren und aufgewachsen sind und sich in ihrem Verhalten kaum durch einen Beobachter stören lassen, sind auch beim Bergen der Jungen durch keinerlei Fluchttendenzen gehemmt, während bei sehr scheuen Weibchen der Bergungstrieb durch die Fluchtneigung überdeckt wird. Für die Beobachtungen zum Bergungsverhalten eignen sich deshalb besonders eingewöhnte und dem Menschen gegenüber vertraute Tiere. Aber auch bei ihnen gibt es starke individuelle Unterschiede. Bei einzelnen Weibchen ist der Bergungstrieb unermüdbar. Man hat als Beobachter sogar den Eindruck, als würden sie durch das Eintragen mehrerer Jungen hintereinander zunehmend stimuliert und suchten immer erregter nach Nestlingen. So trug im Versuch ein Gelbhalsmausweibchen hintereinander in schneller Folge 148 Nestlinge von verschiedenen Arten und unterschiedlichen Alters in das nach allen Seiten überquellende Nest.

Während der Säugeperiode eines Weibchens werden die eigenen wie die artfremden Jungen in gleicher Weise gepflegt und bei einem Nestwechsel in gleicher Weise transportiert, ohne daß eine Bevorzugung der eigenen Jungen dabei festzustellen wäre. Sowie die fremden Jungen aber selbständig werden, werden sie von den Adoptiveltern gejagt, angegriffen und schließlich getötet, während die eigenen Jungen, auch wenn sie selbständig sind, weiterhin im Nest geduldet werden. Vorerst kann ich noch nichts über die Schlüsselreize, die die Umstimmung im Verhalten der Elterntiere bewirken, aussagen.

Diskussion

In seiner Arbeit „Adoptionsversuche bei Feldmäusen" schreibt Frank (1952), daß der Nestlings-Bergungstrieb beim Weibchen „nicht an das Vorhandensein eigener Junge oder einer von der Trächtigkeit abhängige Stimmungsdisposition gebunden, sondern im Instinktinventar jedes Feldmausweibchens (jederzeit! Verf.) vorhanden ist." Bereits im Alter von 15 Tagen versuchen junge Feldmäuse Nestlinge einzutragen, und auch Männchen zeigen — nach Frank — das Bergungsverhalten. Im Verhalten der Männchen beobachtete Frank Unterschiede: „Während sich im Paar gehaltene Böcke nie an Nestlingen vergreifen und sie oft genug auch bergen, tragen einzeln lebende Männchen zwar Nestlinge in ihr Nest, betrachten sie dann aber wohl eher als Reviereindringlinge oder Beuteobjekte, denn als Junge, so daß es meistens zu Kannibalismus kommt."

Bei der Gelbhalsmaus, wie auch bei Wald- und Rötelmaus, ist das Bergen von Jungen an die Laktationsperiode gebunden. Nichtsäugende Weibchen tragen wohl auch Nestlinge fort, aber in der Weise wie sie ein Beuteobjekt verschleppen. Der Nestling wird zwar wie zum Jungentransport mit den Zähnen gepackt und in das Nest, häufiger aber in ein Versteck im Käfig getragen und dort wie ein Futterstück mit der Schnauze festgedrückt. In der Regel werden die Nestlinge anschließend angefressen oder sogar ganz aufgefressen. Daß es sich hierbei nicht um ein Bergungsverhalten, sondern um ein Eintragen von Futterobjekten handelt, ist nur an den nachfolgenden Verhaltensweisen zu erkennen, da das Weibchen nur über eine Verhaltensweise des Eintragens verfügt, die es in gleicher Weise gegenüber Nistmaterial, Futterbrocken wie auch gegenüber Nestlingen anwendet. Das Objekt wird mit den Zähnen aufgenommen und — wenn es etwas sperrig ist wie z. B. Nistmaterial oder ein Junges — mit den Vorderpfoten gebündelt, um dann mit erhobenem Kopf eingetragen zu werden. Für den Transport von Gegenständen verfügt die Gelbhalsmaus nur über diese Verhaltensweise, allein aus der Situation ergibt sich die unterschiedliche Motivation. Dies bestätigt auch die Freilandbeobachtung von Curio (1955), bei der ein Gelbhalsmausweibchen abwechselnd Junge und Eicheln in völlig gleicher Weise von einem Schlupfwinkel in den anderen transportierte.

Nichtsäugende Weibchen lokalisieren rufende junge Mäuse — arteigene wie artfremde — ebenfalls sehr rasch, springen sie oft schon wie im Angriff an, tragen sie dann wie beim normalen Jungentransport ins Nest, um sie früher oder später aufzufressen.

Das Eintragen der Objekte ist noch kein Bergungsverhalten, sondern ein unspezifisches Verhalten, das gegenüber den verschiedensten Objekten gezeigt wird. Erst die sich daran anschließenden Verhaltensweisen lassen erkennen, welchem Funktionskreis das Eintrageverhalten zuzuordnen ist.

Das eigentliche Bergungsverhalten mit anschließendem Pflegeverhalten zeigen somit nur säugende Weibchen. Es erscheint auch biologisch gesehen sinnlos, wenn nicht säugende Weibchen Junge in das Nest holen, die dann zwangsläufig verhungern. Die Beobachtung von Wiesner und Sheard (1933), daß nicht säugende Rattenweibchen im Versuch fremde Junge ins Nest tragen, um sie dann zu erdrücken, da sie die für Nagetiere typische Säugestellung nicht einnehmen, ist nur so zu deuten, daß hier ein Beuteeintragen vorliegt. Das Bergen von Nestlingen ist nach meinen bisherigen Beobachtungen auf die Laktationsperiode beschränkt, die allerdings künstlich verlängert werden kann, indem man einem säugenden Weibchen zu den eigenen halbwüchsigen Jungen Neugeborene in das Nest legt, die es dann über die Stillzeit der eigenen Jungen hinaus säugt.

Zimmermann (1956) beschreibt den sog. „Zitzentransport" als ein gattungstypisches Verhaltensmerkmal der *Apodemus*-Arten. Bei diesem Transport werden die Jungen — fest an den Zitzen hängend — von dem vom Nest flüchtenden Weibchen mitgerissen. Zimmermann vergleicht den Zitzentransport mit der Karawanenbildung der Weißzahn-Spitzmäuse der Gattung *Crocidura*. „In beiden Fällen" — so Zimmermann — „spielt das Muttertier beim Zustandekommen eine passive Rolle, der Impuls geht von den Jungtieren aus." Das trifft für die Karawanenbildung nicht zu, denn die Mutter fordert die Jungen ganz eindeutig zur Karawanenbildung auf. Der biologische Sinn des Zitzentransportes soll nach Zimmermann darin liegen, daß die Jungen bei Gefahr alle gleichzeitig vom Muttertier in Sicherheit gebracht werden können. Dagegen ist einzuwenden, daß diejenigen Jungen, die gerade nicht saugen, im Nest zurückbleiben und von denen, die an den Zitzen hängend mitgerissen werden, einige bereits am Nestrand, andere im Gangsystem oder in der Nähe des Nestes zurückbleiben, so daß die Mutter höchstens mit einem oder zwei der Jungen, in der Regel aber allein im neuen Schlupfwinkel ankommt.

Nach meinen Beobachtungen ist dieser „Zitzentransport" bei der Gelbhalsmaus ebenso wie bei der Waldmaus ein zufälliges Mitgerissenwerden der gerade saugenden Jungen bei einer plötzlichen Flucht des Weibchens. Wenn ein Weibchen langsam das Nest verläßt, so lassen die Jungen von sich aus am Nestrand die Zitzen los. Gegen diese Art des Jungentransportes sprechen auch meine Beobachtungen, daß ein flüchtendes Weibchen durch Abwehrbewegungen mit einer der Hinterpfoten versucht, die noch an ihm hängenden Jungen abzustreifen. Auch ist dieser Zitzentransport nicht — wie z. B. die Karawanenbildung der Spitzmäuse — experimentell auslösbar. Voraussetzung für einen solchen Transport der Jungen wäre, daß beim Verlassen des Nestes die Jungen entweder von sich aus die Zitzen des Weibchens ergreifen oder aber vom Weibchen dazu aufgefordert werden. Da beides nicht der Fall ist, werden rein zufällig immer die Jungen, die saugen, mitgerissen, während die übrigen im Nest zurückbleiben. Unter den Bedingungen der Gefangenschaft mit ihren vielfachen Störungen ergibt sich häufiger eine überstürzte Flucht des Weibchens und als Folgeerscheinung die auf diese Weise mitgerissenen Jungen.

Auch bei anderen Kleinsäugetieren wird vom Zitzentransport berichtet. Von der australischen Beutel-Spitzmaus, *Antechinus flaviceps,* ist beschrieben, daß sie auch ihre größeren Jungen stets an den Zitzen hängend mit sich herumträgt. Bei *Microtus incertus* sollen sich die Weibchen bei Gefahr über ihre Jungen setzen und bestimmte Bewegungen ausführen, worauf sich die Jungen festsaugen. Die ganze Nachkommenschaft wird dann aufeinmal am Gesäuge hängend fortgeschleppt. Von der Waldratte *(Neotoma fucipes)* ist bekannt, daß sich die Jungen so fest an den Zitzen halten, daß die Mutter mit ihnen weite Sprünge ausführen kann. Bei dieser Art sind die Schneidezähne der Nestlinge zu besonderen Halteorganen umgestaltet. In der Regel transportieren aber auch die Weibchen dieser Arten ihre Jungen im Maul (Linsdale und Tevis 1951).

Ich halte es für erforderlich, auch bei diesen Arten erneut die Frage zu überprüfen, ob es sich beim „Zitzentransport“ wirklich um ein normales Transportverhalten der Weibchen handelt oder — wie ich auf Grund meiner Beobachtungen an der Gelbhalsmaus zeigen konnte — um ein mehr oder weniger zufälliges Mitgerissenwerden der Jungen durch ein flüchtendes Weibchen.

Zusammenfassung

An mehr als 50 Würfen wurde das Brutpflegeverhalten der Gelbhalsmaus beobachtet.

Auch unter den Bedingungen der Gefangenschaft werden nach Möglichkeit unterirdische Nester angelegt. Bevorzugtes Nistmaterial sind Moos und trockene Blätter. Sperriges Nistmaterial wird mit den Vorderpfoten gebündelt.

Junge Gelbhalsmäuse, die aus dem Nest geraten sind, lassen als „Weinen des Verlassenseins“ in rhythmischer Folge hochfrequente Laute (56—60 kHz) hören, die dem Weibchen ein rasches und gezieltes Auffinden der Jungen ermöglichen. Nicht rufende Jungtiere werden nur zufällig gefunden. Für den Transport werden die Jungen vom Weibchen mit den Zähnen am Fell gepackt, mit den Vorderpfoten gebündelt, woraufhin sie die Tragstarre annehmen und verstummen. Besonders ausdauernd rufen die ganz jungen, nur wenige Tage alten und noch sehr hilflosen Mäuse, während mit zunehmender Selbständigkeit der Jungen die Notrufe seltener und weniger intensiv geäußert werden. Das Weibchen trägt die Jungen bis zum 16. Lebenstag ins Nest.

Außer den eigenen Jungen werden vom säugenden Weibchen auch die Jungen anderer Arten eingetragen, obwohl sich deren Rufe vor allem hinsichtlich der Tonhöhe von denen der eigenen Jungen unterscheiden. Das Alter und damit das Gewicht und die Behaarung der artfremden Jungen spielt bei der Bergung im Vergleich zum Alter der eigenen Jungen keine Rolle. Voraussetzung für die Bergung artfremder Junge ist allein, daß sie die Notrufe aussenden. Unter Gefangen-

schaftsbedingungen lassen sich starke individuelle Unterschiede im Bergungsverhalten der Weibchen beobachten.

Die Gelbhalsmaus verfügt nur über eine Verhaltensweise zum Transport von Gegenständen (Nistmaterial, Futterbrocken, Jungtiere). Alle Objekte werden in gleicher Weise mit den Zähnen gepackt, evtl. gebündelt und dann fortgetragen. Allein aus den nachfolgenden Verhaltensweisen ist zu erkennen, welchem Funktionskreis das Transportverhalten zuzuordnen ist: dem Nestbau, der Futtersuche oder dem Brutpflegeverhalten.

Das eigentliche Bergungsverhalten mit anschließendem Pflegeverhalten zeigen nur säugende Weibchen, während das Tragen von Jungen durch Männchen oder durch Jungtiere ein Transportverhalten aus dem Funktionskreis der Futtersuche darstellt. Es kann daher nicht einfach als Bergungsverhalten interpretiert werden, nur weil das Objekt das transportiert wird, ein nestjunges Tier ist.

Durch genaue Beobachtungen ließ sich zeigen, daß es sich beim sog. „Zitzentransport" der Gelbhalsmaus um ein zufälliges Mitgerissenwerden der gerade saugenden Jungen bei einer plötzlichen Flucht des Weibchens handelt und nicht um einen aktiven Transport der Jungen.

Literatur

Beach, F. A., and J. Jaynes (1956): Studies on maternal retrieving in rats. — I J. Mammal. 37: 177—180; II Am. Naturalist 40: 103—109; III Behaviour 10: 105—125.

Curio, E. (1955): Der Jungentransport einer Gelbhalsmaus (*Apodemus f. flavicollis* Melch.). — Z. Tierpsychol. 12: 459—462.

Frank, F. (1952): Adoptionsversuche bei Feldmäusen (*Micr. a. arvalis* Pall.). — Z. Tierpsychol. 9: 415—423.

v. Frisch, O., und H. Kahmann (1952): Über die Beziehungen von Muttertier und Nestling bei kleinen Säugetieren. — Experientia VIII.

Gerber, R. (1955): Zur Fortpflanzungsbiologie der Gelbhalsmaus, *Apodemus flavicollis*. — Säugetierkdl. Mitt. 3: 30.

Lang, H. (1925): How squirrels and other rodents carry their young. — J. Mammal. 6: 18—24.

Linsdale, J. M., and L. P. Tevis (1951): The dusky footed Wood-rat. — Univ. Calif. Press: 1—664.

Lorenz, K. (1935): Der Kumpan in der Umwelt des Vogels. — J. Orn. 83: 137—213 und 289—413.

Noirot, E. (1964): Changes in responsiviness to young in the adult mouse. — J. Comp. Phys. Psychol. 57: 97—99.

Wiesner, B. P., and N. M. Sheard (1933): Maternal behaviour in the rat. — Edinburgh and London.

Zimmermann, K. (1956): Gattungstypische Verhaltensformen von Gelbhals-, Wald- und Brandmaus. — Zool. Garten (N. F.) 22: 162—171.

Zippelius, H.-M. (1958): Aus dem Leben der Gelbhalsmaus. — Kosmos 54: 55—58.

Zippelius, H.-M., und W. Schleidt (1956): Ultraschall-Laute bei jungen Mäusen. — Naturwiss. 43: 502.

Anschrift der Verfasserin: Doz. Dr. H.-M. Zippelius, 5351 Kommern, Zingsheimer Tal 9.

Buchbesprechungen

Bargmann, W. und B. Scharrer, Herausgeber (1970): Aspects of Neuroendocrinology. XI + 380 S., Springer, Berlin-Heidelberg-New York.

Die während des V. Internationalen Symposium über Neurosekretion (Kiel, 1969) diskutierten 41 Beiträge umgreifen ein breites Forschungsspektrum der Neuroendokrinologie und sind nach vier Hauptthemen gegliedert: 1. Neurosekretion bei Invertebraten, 2. adrenergische Neuronen, 3. Mechanismus der Auslösung von neuro-hypophysischen Wirkstoffen und 4. die hypothalamische Kontrolle des Hypophysen-Vorderlappens. In der Reihe von Kurzreferaten sind weitere Forschungsthemen behandelt.

Die Vorträge sind dem Andenken Bertil Hanströms (1891—1969), einem der großen Pioniere der Neuroendokrinologie gewidmet.

Angesichts der diversen und an Information überreichen Themen würde es zu weit führen, die Vorträge auch nur namentlich zu nennen. Ein derartiger Symposium-Band kann auf wenigen Zeilen nur angekündigt werden, glücklicherweise als ein Zeugnis fruchtbarer internationaler wissenschaftlicher Zusammenarbeit. Einige Zusätze mögen genügen, die beachtliche wissenschaftliche Bedeutung dieser Kongreß-Schrift zu umreißen.

Eine Reihe von Beiträgen enthalten Berichte über neue Entdeckungen von neurosekretorischen Organen bei Anneliden, Arthropoden und Mollusken; andere legen neue Befunde an Vertebratengehirnen vor. Berta Scharrer und Mary Weitzman bringen eine umfassende Übersicht über die gegenwärtige Problematik der Erforschung der Neurosekretion bei Invertebraten. Es finden sich darin Angaben zur Methodik sowie eine Zusammenfassung der Erkenntnisse der Funktionsweisen und Andeutungen über die Phylogenie der sekretorischen Neuronen. Ein umfangreiches Verzeichnis des Schrifttums vervollständigt diesen beachtlichen Überblick.

Von besonderer Bedeutung für unsere ornithologisch orientierte Arbeitsgemeinschaft sind die Beiträge zur Funktion und Struktur des Hypothalamus (Sharp und Follett) und des Zwischenhirn-Hypophysen-Systems bei Vögeln (Farner und Mitarbeiter).

Die Beiträge sind insgesamt Ausdruck der anhaltenden Dynamik in diesem jungen Forschungsbereich, in dem mit zügig voranschreitenden Untersuchungen weitere Entdeckungen von Bedeutung zu erwarten sind. Hypothesen und fragmentarisches Wissen sind hier die beiden größten Antriebsmomente. Als vielleicht problematischste Aufgabe steht die Frage des distalen Transportes von neurosekretorischen Produkten im Vordergrund. Viele der Autoren lassen eine enge und fruchtbare Zusammenarbeit mit Neurobiologen und -physiologen erkennen.

E. G. Franz Sauer

Bresch, C., und R. Hausmann (1970): Klassische und molekulare Genetik. 2., erweiterte Auflage. 373 S., 16 Tafeln und zahlreiche Abb. Springer, Berlin-Heidelberg-New York.

Als Lehrbuch hat sich diese erstmals 1965 erschienene Genetik bereits eine führende Stellung erobert, da sie zugleich originell, modern, fesselnd und didaktisch vorbildlich ist. Der rapide Fortschritt hat eine Neubearbeitung jedoch dringend wünschenswert gemacht, die in der Neuauflage nunmehr erreicht ist. Dabei sind der Text um über 50 Seiten gewachsen, der Bildteil vergrößert und die Zahl der Literaturhinweise um etwa 20 % durch Neuerscheinungen seit 1965 erweitert. Etwa zur Hälfte ist das Buch neu bearbeitet, naturgemäß in den heute besonders im Vordergrund stehenden Gebieten der Bakterien-Genetik, der DNA- und Proteinsynthese und der Regulation und Differenzierung. Neu aufgenommen wurden unter anderem menschliche Chromosomen-Aberrationen, Möglichkeiten einer Kontrolle von Genwirkungen und der Synthese von Genen. Rein äußerlich ist der Text noch schärfer und übersichtlicher gegliedert als früher.

Mit dieser Neuauflage hat das bereits vielfach bewährte Lehrbuch wieder den neuesten Wissensstand erreicht. J. Niethammer

Fechter, H. (1971): Manteltiere, Schädellose, Rundmäuler. Das Tierreich, Sammlung Göschen. 206 S., 98 Abb. W. de Gruyter & Co., Berlin.

Das vorliegende Bändchen bildet den Schlußstein der Göschen-Reihe „Das Tierreich", aus der hier schon die Insekten (1966, p. 269) und die Säugetiere (1969, p. 442) besprochen wurden. Sein Erscheinen ist auch deshalb besonders zu begrüßen, weil Tiergruppen behandelt werden, über die man sonst kaum leicht zugängliche, moderne, deutschsprachige Literatur findet. In der „Speziellen Zoologie" Kästners etwa sind sie bisher noch nicht behandelt.

Mehr als die Hälfte des Textes entfällt auf die Manteltiere, je ein knappes Viertel auf Acranier und Cyclostomen. Im Gegensatz zu dem Säugetierbeitrag stehen Morphologie und Anatomie mehr im Vordergrund, weil diese Gruppen bis auf die Tunicaten taxonomisch unkompliziert sind und man über ihre Lebensweise vermutlich weniger informiert ist. Im Vergleich zu anderen Bändchen der Reihe ist der Text nicht so telegrammstilhaft, die Abbildungen sind klarer und das Format wurde vergrößert. Mit ihnen hat das Buch gemeinsam, daß es den gegenwärtigen Kenntnisstand im vorgegebenen Rahmen angemessen wiedergibt.

J. Niethammer

Forster, W., und Th. A. Wohlfahrt (1971): „Die Schmetterlinge Mitteleuropas" Band IV: Eulen (Noctuidae), 329 S., 32 Farbtafeln, 175 Textfiguren. Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Die vorangegangenen Bände wurden hier von Höne (zuletzt 1961, p. 355) besprochen. Der nunmehr vollständig vorliegende vierte Band des Standardwerkes über die Schmetterlinge Mitteleuropas behandelt die Eulen (Noctuidae). Der für den Text verantwortliche W. Forster berücksichtigt die modernsten Ergebnisse der entomologischen Forschung. Es ist ihm außerordentlich gut gelungen, dem Benutzer des Werkes die Entwicklungstadien, die Biologie, Morphologie, Verbreitung, die ökonomische Bedeutung und die Taxonomie der Noctuiden anschaulich vor Augen zu führen. Eine Vielzahl von Strichzeichnungen erleichtert dem Leser die Determination der oft sehr schwer voneinander unterscheidbaren Noctuiden. Die von Th. A. Wohlfahrt gemalten Falter sind ungewöhnlich naturgetreu und mit seltenem Können dargestellt. Sie zeigen hier bei den Eulen nicht nur die einzelnen Arten, sondern auch deren ungefähre Variationsbreite, die oft erstaunlich ist. Auf diese Weise wird sowohl dem Fachmann als auch dem Laien ein Hilfsmittel in die Hand gegeben, das weithin seinesgleichen sucht.

Etwas unglücklich gewählt erscheint von Anfang an der dehnbare Begriff „Mitteleuropa", was von manchem das Werk benutzenden Lepidopterologen empfunden und bestätigt worden ist. Bedauerlich ist es, daß gerade für die Noctuiden keine Bestimmungsschlüssel aufgestellt wurden, zumal es sich bei dem vorliegenden Band um eine der ersten zusammenfassenden Arbeiten für die Noctuidae handelt.

Diese Kritik soll aber in keiner Weise die verdienstvolle Leistung der beiden Herausgeber des vorliegenden Standardwerkes schmälern. So wie die ersten drei, so reiht sich auch der vierte Band würdig in die Bibliotheken eines fast jeden Entomologen. Zum Schluß sei noch der Hoffnung Ausdruck verliehen, daß die Besteller nicht mehr lange den Geometriden-Band entbehren müssen.

R. Ulrich Roesler

Hsu, T., und K. Benirschke (1970): An Atlas of Mammalian Chromosomes. Vol. 4. Springer, New York.

Die drei ersten Bände sind hier bereits besprochen und gewürdigt worden (1967, p. 333; 1969, p. 443; 1970, p. 153). Unter den 50 neu vorgelegten Säugetier-Karyotypen überwiegen die Nager (15), Carnivoren (10) und Primaten (8 Arten). Den Mitteleuopäer werden besonders die Chromosomenbilder von *Clethrionomys glareolus, Microtus arvalis, M. oeconomus, Apodemus sylvaticus* und *„Mus poschiavinus"* interessieren. Folgende Familien sind erstmals mit mindestens einer Art repräsentiert: Peramelidae, Tenrecidae, Soricidae, Molossidae, Bradypodidae, Lemuridae und Colobidae. In anderen Gruppen hat sich die Zahl der untersuchten Arten weiter vermehrt und etwa bei *Microtus* auf 8, bei *Peromyscus* auf 5 und bei *Felis* auf 7 erhöht, woraus sich taxonomische Nutzanwendungen ergeben. Ein Vorwort setzt sich mit kritischen Bemerkungen aus bisherigen Rezensionen auseinander und definiert die Termini zur Chromosomenmorphologie schärfer, die sich übrigens auch innerhalb des Atlas etwas gewandelt haben.

Der pünktliche Fortgang dieses nützlichen und anregenden Werkes gibt das Vertrauen, daß damit in nicht zu langer Zeit ein geschlossenes Bild von Karyotypen engerer Verwandtschaftsgruppen von Säugetieren und damit ein wichtiges Hilfsmittel für den Taxonomen entsteht. J. Niethammer

Hsu, T. C., und K. Benirschke (1971): An Atlas of Mammalian Chromosomes, Vol. 5. Springer, Berlin—Heidelberg—New York.

Wiederum werden die Chromosomenkarten von 50 weiteren Säugetierarten publiziert, darunter die der europäischen *Neomys fodiens, Sorex caecutiens, Arvicola terrestris, Rattus rattus* und *Rupicapra rupicapra.* Mit Indischem Elefanten und Erdferkel sind zwei weitere Säugeordnungen repräsentiert, so daß nur noch für Monotremen, Dermopteren, Sirenen, Pholidoten und Hyracoidea Beispiele völlig fehlen. Der hier angegebene Karyotyp von Opossums aus Mexiko und Südamerika enthält im Gegensatz zu dem von nordamerikanischen Tieren keinerlei metazentrische Elemente. Möglicherweise repräsentieren beide Typen verschiedene Arten. Ein Gesamtverzeichnis, ein Gesamtindex für alle bisher erschienenen fünf Bände und Zitate zu den früher erschienenen Lieferungen verbinden den neuen Beitrag mit dem Gesamtwerk und bringen es auf den letzten Stand. J. Niethammer

Johnson, C. G. (1969): Migration and Dispersal of Insects by Flight. Mit 763 S. und 217 Abb. Methuen & Co, London.

Nachdem C. B. Williams 1958 unter dem Titel „Insect Migration" eine Einführung in das Problem des Wanderverhaltens der Insekten unter besonderer Berücksichtigung der Lepidopteren vorgelegt hat, gibt nun sein Nachfolger im englischen Forschungsinstitut Rothamsted, Harpenden, in einem alle Insektenordnungen umfassenden und die Weltliteratur berücksichtigenden Werk den neuesten Stand der Erforschung der Insektenwanderung und -ausbreitung wieder.

Unsere Vorstellungen über die den Migrationen zugrunde liegenden Phänomene haben sich gewandelt. Williams hatte nur solche Insekten zu den Migranten gestellt, die eine bestimmte Wanderrichtung über längere Zeit einhalten, ohne daß dabei eine Beeinflussung durch Außenfaktoren erkennbar ist, nicht aber diejenigen, deren Distanzflüge auf Windverdriftung zurückzuführen sind. Heute aber wissen wir, daß beide Erscheinungen nicht zu trennen sind. Auch auf Windtransport angewiesene Insekten lassen sich nämlich nicht wie die Blätter der Bäume vom Wind verwehen, sie erheben sich vielmehr zunächst in aktivem Flug in den freien Luftraum, um sich dann von der Luftströmung forttragen zu lassen. Wir haben es hier ebenfalls mit aktiv angepaßten Wanderern zu tun. Gemeinsam ist allen Migranten der kurz nach Abschluß ihrer Imaginalentwicklung einsetzende Abflug aus dem Bruthabitat. Darüber hinaus ist keine einheitliche Bewertung des Migrationsgeschehens möglich. Während der Distanzflug bei einigen Arten nur wenige Minuten andauert (Ameisen, Termiten), zieht er sich bei anderen über Stunden oder gar Wochen hin (Wanderheuschrecken). Hier wandert die gesamte Population, dort nur ein Teil derselben, oder einige Generationen produzieren überhaupt keine Migranten. Johnson sieht diesen adaptiven Wechsel des Brutgebietes als vorrangig an, während die Art und Weise, wie dieser erfolgt, als nur von sekundärer Bedeutung betrachtet wird.

Der aus 1419 Publikationen extrahierte Stoff ist klar gegliedert. Ein Kapitel befaßt sich mit den individuellen Aspekten des Migrationsgeschehens und hier vornehmlich mit dem Einfluß von Witterungsfaktoren auf die Migrationsbereitschaft sowie die Orientierung der Migranten im Raum; ein weiteres mit den kollektiven, wobei vor allem über die vertikale Zusammensetzung der Luftpopulationen berichtet wird. Eingehend werden sodann die Wanderflüge mit kurzer bis mittlerer Ausdehnung besprochen; dabei wird die Lebensweise der betreffenden Spezies jeweils mitberücksichtigt. Es folgt eine ebenso detaillierte Darstellung der Fernwanderungen („longe-range displacement") und ihre Beziehungen zur Großwetterlage; so werden z. B. die Migrationen der Lepidopteren *Danaus plexippus* in Nordamerika, *Pseudaletia separata* in China, *Spodoptera exigua* in Europa behandelt, ferner die Saisonwanderungen der Wüstenheuschrecke *Schistocerca gregaria* in Nordafrika-Vorderasien-Indien.

Während Johnson sämtliche Aspekte der Abwanderung, der Überflüge und die Art und Weise, wie Insekten in andere Habitate verweht werden, analysiert, wird auf das sinnesphysiologische Verhalten bei der Wirtsfindung, obwohl dies ein Teil des Migrationsprozesses ist, nicht eingegangen. Es wäre eine dankenswerte Aufgabe, auch dieses Teilgebiet zusammenfassend darzustellen.

Wenn man bedenkt, welche Wege die Wanderinsektenforschung seit Williams (1930) und Fraenkel (1932) gegangen ist, wird man mit dem Rezensenten darin übereinstimmen, daß Johnson mit diesem Standardwerk der weiteren Forschung neue entscheidende Impulse geben wird. Das Buch gehört daher in die Hand aller Entomologen und Ethologen, die sich mit Fragen des Wanderverhaltens der Insekten befassen. H. Roer

Kirk, G. (1968): Säugetierschutz. Erhaltung — Bewahrung — Schutz (Theriophylaxe). 216 S., 67 Abb., 1 Farbtafel, 3 Karten. Gustav Fischer, Stuttgart.

Seit einigen Jahren setzt sich der Verfasser intensiv mit Fragen des heutigen Natur- und Tierschutzes auseinander. Dabei ist besonders lobend hervorzuheben, daß er seine Studien als Autodidakt und neben seinem Beruf betreibt. So erschien sein erstes Buch 1967 unter dem Titel „Theriophylaxe" im Selbstverlag, 1968 das hier zu besprechende Taschenbuch „Säugetierschutz" und 1971 die italienische Ausgabe von „Säugetierschutz" unter dem Titel „Difesa dei mammiferi" (Verlag Edagricole Calderini, Bologna).

Das vorliegende Buch, das sich durch eine praktische und ansprechende Form auszeichnet, behandelt den Säugetierschutz in aller Welt und gliedert sich in einen allgemeinen und einen systematischen Teil. Im ersten, allgemeinen Teil befaßt sich der Autor mit der Ausrottung von Arten, der Hege und Pflege, dem Tierschutz, der Gesetzgebung, Verwaltung und Rechtsprechung, dem Verhältnis des Säugetierschutzes zur Kulturlandschaft, den Nationalparken, den Wildparken und zoologischen Gärten, der Einbürgerung, Wiederaussetzung, Um- und Ansiedlung sowie der Bildung und Aufklärung der Bevölkerung. Der zweite Teil bringt in systematischer Reihenfolge eine gedrängte Übersicht und Besprechung der in den einzelnen Ordnungen und Familien bedrohten Arten und Unterarten. Mit großem Fleiß hat der Verfasser all die Unterlagen zusammengetragen, die ihn zu seinen Aussagen befähigten. Diese sind sachlich einwandfrei, jedoch halten die Tierzeichnungen leider nicht immer einer kritischen Beurteilung stand. Einer mühevollen Arbeit hat sich der Autor mit dem über 1500 Zitate umfassenden Literaturverzeichnis unterzogen; dafür gebührt ihm besondere Anerkennung.

Das Buch verdient weite Verbreitung vor allem in Zoologenkreisen, bei Fachleuten des Natur- und Tierschutzes, des Umweltschutzes, bei Biologielehrern und in wissenschaftlichen sowie in fachlichen und öffentlichen Bibliotheken.

H. Wolf

Kühnelt, W. (1970): Grundriß der Ökologie, 2. Aufl. 441 S., 146 Abb. VEB Gustav Fischer, Jena.

Gegenüber der hier schon besprochenen ersten Auflage (1966, p. 268) ist der Text um ungefähr 40 S. erweitert, die Zahl der Abb. ist um 5 vermehrt, einige sind auch umgezeichnet, besser reproduziert oder durch neue ersetzt worden. Die seither erschienene Literatur konnte auszugsweise berücksichtigt werden, ein Kapitel „Radioökologie" ist ganz neu geschrieben, frühere Fehler sind ausgemerzt worden. Gegenüber der ersten Auflage hat der Verfasser „versucht, an verschiedenen Stellen Wertungen und Verallgemeinerungen verstärkt zu bringen".

Insgesamt hat das willkommene Werk einen wohltuenden Reifeprozeß erlebt, den man um so dankbarer empfindet, als er sich nicht auf den Preis auswirkt hat.
J. Niethammer

Kükenthal, W., E. Matthes und M. Renner (1970): Leitfaden für das Zoologische Praktikum. 16. Auflage, neubearbeitet von M. Renner. 530 S., 219 Abb. Gustav Fischer, Stuttgart.

Gegenüber der 15. Auflage (s. Bonn. zool. Beitr. 1967, p. 335) ist das bewährte Praktikumsbuch wiederum gründlich überarbeitet. So sind von den Abbildungen 13 verbessert, 19 neu gezeichnet und 15 neu aufgenommen worden. Anstelle der Präparationsanleitung für das Kaninchen ist eine für die heute eher verwendete „Ratte" getreten, wobei diese freilich *Rattus norvegicus*, und nicht *Rattus rattus rattus* heißen muß, denn die Wanderratte und nicht die Hausratte ist zum Labortier geworden. Auch ist hier eine ternäre Benennung unangebracht. Die neuen Abbildungen — unter anderem das notwendige Präparierbesteck, der Feinbau von Geißeln und Wimpern, einer Kragen-, einer Reusengeißelzelle, von Cniden im Verband und der Muskel-Nerven-Verbindung bei *Ascaris*, die Darstellung des Malaria-Zyklus, eine Abbildung von *Peranema*, eine Neuzeichnung der Darmgregarinen von Mehlwürmern — sind sehr zu begrüßen. Neu aufgenommen wurde auch ein Verzeichnis biologischer Fachausdrücke mit Worterklärungen, die das Verständnis der Termini sicherlich erleichtern werden. Der Umfang ist nur geringfügig gewachsen, was durch einige Kürzungen, so den Fortfall der Präparation von *Styela*, erreicht wurde. Abgesehen von manchen störenden Druckfehlern bei Neubeschriftungen ist die vorliegende Auflage wiederum entschieden verbessert.
J. Niethammer

Ludwig, W. (1970): Das Rechts-Links-Problem im Tierreich und beim Menschen. 496 S., 143 Abb. — Springer, Berlin—Heidelberg—New York. Reprint.

Ludwigs Buch, das die Gesamtheit aller Tatsachen und Fragestellungen des Asymmetrieproblems unter dem Titel Rechts-links-Problem abhandelt, hat sich infolge der umfassenden, sehr kritischen Auswertung der Literatur, der straffen Gliederung des spröden Stoffes und der souveränen Darstellung als eine dauerhafte Grundlage und ein unversieglicher Ratgeber erwiesen, der nicht an Aktualität verloren hat. Der unveränderte Neudruck ist deshalb sehr zu begrüßen. G. N.

Marakow, S. W. (1969): Der Nördliche Seebär. 114 S., 72 Abb. Die Neue Brehm-Bücherei Nr. 407. A. Ziemsen, Wittenberg.

Die wenigen Liegeplätze des Nördlichen Seebären, *Callorhinus ursinus*, finden sich im nördlichen Pazifik auf dem Boden der USA und der UdSSR. In einem Abkommen, das die geregelte Nutzung der Bestände gewährleisten soll, ohne daß sie gefährdet werden, haben die interessierten Staaten 1963 zugleich die Forschung über diese biologisch fesselnde und wirtschaftlich wertvolle Robbe intensiviert. Die Ergebnisse dieser Arbeiten und eine Geschichte der Bestandsentwicklung haben im vorliegenden Brehmbuch ihren Niederschlag gefunden, dessen Autor die Pelzrobben auf den Kommandeur-Inseln seit einer Reihe von Jahren untersucht. Der Schwerpunkt liegt bei der Darstellung des Sozialverhaltens und der Populationsstruktur an den Liegeplätzen, der Fluktuation, Wanderung und des Kalenders der Tiere, der möglichen Neugründung von Liegeplätzen, der Populationsdynamik, der Fortpflanzung und Vermehrung. Der Umfang des Austauschs von Einzeltieren zwischen verschiedenen Liegeplätzen und die Beobachtung, daß die Seebären auch beträchtliche Mengen an Quallen verzehren, die in Nahrungsanalysen zwangsläufig nie auftreten, seien nur als zwei bemerkenswertere Einzeltatsachen hervorgehoben.

Die Abbildungen sind zwar vielfach eindrucksvoll, lebendig und die Fantasie anregend, oft aber recht verschwommen, manchmal zu ungenau beschriftet und manchmal auch überflüssig. Der Text ist gut lesbar, straff und inhaltsreich, so daß er nicht nur eine wertvolle Quelle und Übersicht, sondern auch eine spannende Lektüre bildet. J. Niethammer

Paysan, K. (1970): Welcher Zierfisch ist das? 213 S., 32 Farbtafeln und zahlreichen Federzeichnungen. Kosmos, Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Das Buch beabsichtigt, dem Aquarianer die Bestimmung von über 500 Zierfischarten zu erleichtern und vermittelt zugleich für die Haltung wichtige Daten über Größe und Herkunft des Fisches, die notwendige Wassertemperatur und Bepflanzungsweise und das Verhalten. Den Kern bilden die Tafeln mit ausgezeichneten und vortrefflich reproduzierten Farbfotos aller behandelten Arten, denen die wichtigsten Informationen in knapper Fassung gegenübergestellt sind. Etwas erweitert und ergänzt, teilweise aber wiederholt, finden sie sich im Anschluß auch neben Schwarzweißzeichnungen der behandelten Fische nach den Fotos. Dieselben Zeichnungen sind vorn nochmals zu Bildleisten zusammengefaßt, die eine rasche Bestimmung nach dem Habitus erlauben. Dem gleichen Zweck dient ein in Worte gefaßter Schlüssel.

Störend wirken vielleicht die oft sehr geringe Größe der Abbildungen und die Wiederholungen von Informationen, an deren Stelle man sich zuweilen ausführlichere Angaben gewünscht hätte. Demgegenüber ist die Qualität der Abbildungen ebenso ein Vorzug wie die Tatsache, daß der Verfasser seine Anmerkungen samt und sonders auf persönliche Erfahrungen gründet. J. Niethammer

Udvardy, M. D. F. (1970): Dynamic Zoogeography. With special reference to land animals. 445 S., 168 Textabb. und 4 farbige Klapptafeln. Van Norstrand Reinhold Co., New York.

Im allgemeinen erscheinen uns die Areale der Tiere als relativ stabile Einheiten, vor allem deshalb, weil es meist eines großen Datenmaterials bedarf, das über einen längeren Zeitraum hin angesammelt wurde, um ein Verbreitungsgebiet einigermaßen verläßlich zu bestimmen. Daher haben die Zoogeographen in der Vergangenheit bisweilen kleine Arealänderungen, Fluktuationen an der Grenze und sonstige „Unregelmäßigkeiten" gern unterdrückt, also von Phänomenen abstrahiert, die vielfach die Voraussetzung für das Verstehen der Arealformen sind. Das große Verdienst des vorliegenden Buches liegt darin, die Dynamik der Areale in den Vordergrund der Betrachtung zu stellen, Erscheinungen, die den Schlüssel zur Kausalität in der Tiergeographie liefern und diese damit erst zu einer Wissenschaft machen.

Da der Verfasser in der Alten ebenso wie in der Neuen Welt zu Hause ist, konnte er die treffendsten und für den Europäer vielfach unbekannten Beispiele zur Illustration seines Buches verwenden. Die gründliche Kenntnis und Darstellung der Geschichte der Tiergeographie ermöglichte ihm zudem ein kritische Revision der Grundbegriffe und Konzeptionen, die zweifellos zur Belebung dieses Zweiges der Zoologie beitragen werden. So ist ein sehr eigenständiges Lehrbuch entstanden, das neue Ziele weist. J. Niethammer

Die Neue Brehm-Bücherei (Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt)

Seit 1956, also seit 15 Jahren, sind in dieser Zeitschrift 94 Bände der Neuen Brehm-Bücherei besprochen worden, und oft wurde ihnen uneingeschränktes Lob zuteil. Diese Reihe hat sich einen festen Platz im biologischen Schrifttum, insbesondere durch ihre Artmonographien, erobert. Diese könnte man auch als Teile eines sehr gründlichen Handbuches auffassen, dessen einzelne Arten jeweils von Spezialisten nach einem im großen und ganzen einheitlichen Plan bearbeitet worden sind. Über Vögel liegen nun bereits etwa 85 solcher Monographien vor, d. h. 20 % aller jemals in Deutschland nachgewiesenen Arten. Eine zielstrebige Planung sollte

Vollständigkeit anstreben, um so mit diesen Brehm-Büchern zugleich ein erschöpfendes Handbuch der mitteleuropäischen Vögel zu komponieren. Freilich variieren die einzelnen Monographien nach Umfang, Gehalt und Form beträchtlich, doch hat sich Qualität und Ausstattung der Bändchen stetig verbessert, wie sich dies u. a. in zahlreichen Neuauflagen dokumentiert. Wir glauben, daß unsere Referate dafür von Nutzen waren, und wir wollen die Neuerscheinungen dieser Reihe auch in Zukunft hier würdigen; doch hat sich die Zahl der jährlich neu herauskommenden Brehm-Bände so vermehrt, daß wir dies nur in knapper Form tun können. Im folgenden seien die Hefte der letzten beiden Jahre, soweit sie Säugetiere und Vögel betreffen, aufgeführt.

Erscheinungsjahr 1969:

Nr. 405. Bezzel, E.: Die Tafelente. 108 S., 35 Abb. — Ausgezeichnete, straff gegliederte, mit vielen instruktiven Tabellen versehene moderne Monographie, die über *Aythya ferina* hinaus mancherlei für die Anatiden-Forschung wichtige Probleme berührt.

Nr. 406. Schlegel, R.: Der Ziegenmelker. 80 S., 41 Abb. — Nr. 408. Höhn, G. O.: Die Schneehühner. 83 S., 64 Abb. — Eine knappe Darstelung von *Lagopus lagopus* (einschließlich *scoticus*), *mutus* und *leucurus,* die alle 4 auch auf einer Tafel farbig abgebildet sind.

Nr. 410. Keve, A.: Der Eichelhäher. 128 S., 61 Abb. — Sehr ausführlich, besonders über die Taxonomie des Rassenkreises, über die Verf. früher mehrere umfangreiche Studien verfaßt hat. Umfassendes Literatur-Verzeichnis. Trotz vieler Angaben aus der Literatur über forstwirtschaftliche Bedeutung des Hähers ist das interessanteste Problem, das Verstecken bzw. Aussäen von Eicheln und Bucheckern kaum erwähnt, so daß hier der Satz August Biers von der „Nichtachtung des Wesentlichen" deutlich wird. In seinem 1940 erschienenen Buch „Die Seele" hatte der große Chirurg unter obiger Überschrift ganz ausführlich über die Tätigkeit des Hähers als Förderer der Eichen- und Buchenwälder berichtet.

Nr. 412. Reinsch, H. H.: Der Baßtölpel. 111 S., 68 Abb. — Berücksichtigt viele eigene Erfahrungen neben gründlicher Auswertung des Schrifttums. Beim Vergleich mit dem entsprechenden Kapitel des neuen „Handbuches der Vögel Mitteleuropas" (1966), das mit verwertet wurde, ergibt sich hier doch eine sehr viel breitere, vielseitigere Darstellung mit wesentlich mehr Informationen.

Nr. 413. Kirchner, K.: Die Uferschnepfe. 95 S., 78 Abb. — Reich illustriert mit Photos und sehr guten Strichzeichnungen Heinrich Kirchners. Kann sich auf die beiden ausführlichen Arbeiten von Haverschmidt (1963) und Lind (1961) stützen, behandelt neben *Limosa limosa* aber auch kurz *L. lapponica.*

Nr. 414. Melde, M.: Raben- und Nebelkrähe. 110 S., 44 Abb. — Von einem Praktiker geschrieben, deshalb wird die Bekämpfung ausführlich dargestellt. Verwertet hauptsächlich die ausführliche Arbeit von Wittenberg (1968). Gute Abbildungen von Mischlingsserien in vielen Variationsstufen.

Nr. 420. Uspenski, S. M.: Die Strandläufer Europas. 78 S., 45 Abb. — 14 *Calidris*-Arten werden kurz behandelt, vorwiegend auf Grund von Beobachtungen in der UdSSR.

Erscheinungsjahr 1970: Vögel

Nr. 422. Endes, M.: Die Kurzzehenlerche. 103 S., 93 Abb. — Eine sehr ausführliche Studie über eine wenig bekannte, unscheinbare Lerchen-Art in Ungarn auf Grund aller verfügbaren literarischen Quellen und vielseitiger eigener Erfahrungen. Zwar sehr reich illustriert, aber mit vielen Photos, die technisch nicht den Anforderungen an den Druck entsprechen.

Nr. 426. Schmidt, E.: Das Blaukehlchen. 72 S., 41 Abb. — Gute Darstellung mit ausführlichem Literatur-Verzeichnis, aber mangelhaft redigiert.

Nr. 429. Hudec, K., und J. Rooth: Die Graugans. 148 S., 108 Abb. — Die Stammutter unserer Hausgangs verdient gewiß eine so ausführliche Würdigung, nachdem in früheren Brehm-Heften (v. Boetticher, Ringleben) schon die Gänse abgehandelt worden sind. Eine vielseitige und treffende Schilderung mit reichem, allseitig instruktivem Bildmaterial und einer Farbtafel der Schnabelvariabilität zwischen *A. a. anser* und *rubrirostris.*

Nr. 430. Bandorf, H.: Der Zwergtaucher. 204 S., 77 Abb. — Nachdem die wichtigsten Ergebnisse von Bandorfs Zwergtaucher-Forschung noch in den 1. Band des Handbuches der Vögel Mitteleuropas übernommen werden konnten, ist es sehr zu begrüßen, daß diese gehaltvolle Arbeit nun als ausführliche Monographie erschienen ist.

Neuauflagen 1970:

Nr. 117. Hilprecht, H.: Höckerschwan, Singschwan, Zwergschwan. 184 S., 84 Abb. — 2. Auflage. Ref. der 1. Auflage Bonn. zool. Beitr. 1956.

Nr. 221. Fischer, W.: Die Seeadler. 146 S., 65 Abb. — 2. verbesserte Auflage.

Nr. 116. Piechocki, R.: Der Turmfalke. 88 S., 43 Abb. — 3., erweiterte Auflage.

G. N.

Säugetiere:

Nr. 421. Wünschmann, A. (1970): Die Plumpbeutler (Vombatidae). 83 S., 74 Abb. — Eine Zusammenfassung von Literatur- und Zoodaten über die immer noch sehr lückenhaft bekannten, beiden Wombat-Arten, zu denen der Autor eigene Untersuchungsergebnisse aus dem Berliner Zoo beisteuert. Hervorzuheben ist besonders die instruktive und reichhaltige Sammlung von Habitus-Fotos.

Nr. 427. Haßenberg, L. (1971): Verhalten bei Einhufern. 159 S., 116 Abb. — Diese „Beiträge zu einem Ethogramm für Equiden", wie der Untertitel lautet, stützen sich vor allem auf langjährige Beobachtungen in Gestüten und im zoologischen Garten Berlin und fassen zugleich die nur noch schwer überschaubare Literatur zusammen. Die Lautäußerungen sind durch Oszillo- und Spektrogramme illustriert, allerdings ohne eine ausreichende Interpretation. Sehr nützlich ist der Index.

Nr. 428. Krumbiegel, I. (1971): Die Giraffe. 160. S., 99 Abb. — Im Vordergrund steht die Abgrenzung der Unterarten und die Behandlung der dazu herangezogenen Merkmale, insbesondere der Fellzeichnung. Durch den Vergleich mit dem Okapi und anderen Säugetieren ist die Eigenart der Giraffe eindrucksvoll herausgearbeitet. Die Vorstellungen über Mechanismen der Musterabwandlung erscheinen abwegig, die taxonomischen Überlegungen nicht gerade modern. Flüchtigkeiten, wie die Wiederholung eines Zitats (S. 96) wirken störend. Als Dokumentensammlung ist das Bändchen aber auf jeden Fall wertvoll.

Reptilien:

Nr. 423. Kuhn, O. (1970): Die säugetierähnlichen Reptilien. 80 S., 58 Abb. — Eine äußerst konzentrierte und inhaltsreiche Übersicht, die die reichhaltigen und recht komplexen Daten zur Entstehung der Säugetiere gut verständlich und doch ohne zu starke Vereinfachung wiedergibt.

Nr. 432. Steel, R. (1970): Die Dinosaurier. Übersetzt von O. Kuhn. 95 S., 70 Abb. — Ein lebendiges Bild von der Formenfülle, der Entdeckungsgeschichte, der Stammesgeschichte und der Lebensweise der wohl spektakulärsten Landvertebraten. Deshalb sind allzu häufige Wiederholungen, wie 21mal „kennt man" im Abschnitt über Dinosaurierfaunen in dem sonst so wohlgelungenen Beitrag bedauerlich.

J. Niethammer

SENKENBERGISCHE BIBLIOTHEK

Universitätsbibliothek für Naturwissenschaften und Medizin,
Archivbibliothek für alte Medizin,
Sondersammelgebietsbibliothek für Biologie

6 Frankfurt a. M., Bockenheimer Landstraße 134—138, Tel. (0611) 798—3369

Merkblatt zum Bezug von Zeitschriftenaufsätzen

für Behörden, Lehr- und Forschungsanstalten, Firmen,
wissenschaftliche Vereine / Gesellschaften und Einzelpersonen

Die Beschaffung von Literatur sollte im allgemeinen durch eine Bibliothek am Ort des Bestellers erfolgen, die auch dort nicht vorhandene Literatur über den Fernleihverkehr der deutschen Bibliotheken besorgt und gegen eine geringe Gebühr aushändigt.

Die Senckenbergische Bibliothek gibt jetzt auswärtigen Bestellern die Möglichkeit, Kopien von in- und ausländischen Zeitschriftenaufsätzen aus dem Gebiet der Biologie (Ausnahme: allgemeine Biochemie) direkt bei ihr zu bestellen. Bestellungen aus anderen Fachgebieten können nicht bearbeitet werden.

Die Senckenbergische Bibliothek, gegründet 1763, ist die größte Spezialbibliothek für beschreibende Naturwissenschaften in der Bundesrepublik Deutschland; seit 1951 ist sie zugleich Sondersammelgebietsbibliothek der Deutschen Forschungsgemeinschaft für Biologie, Botanik und Zoologie. Sie hält z. Z. 5600 laufende Zeitschriften, hiervon etwa 3000 Titel aus den biologischen Wissenschaften.

Für alle Bestellungen müssen ausschließlich die Bestellscheine der Senckenbergischen Bibliothek verwandt werden. Die Bestellscheine werden von der Senckenbergischen Bibliothek abgegeben gegen Vorauszahlung des Betrages auf das Postscheckkonto Frankfurt/M. Nr. 23 57 der Universitätskasse Frankfurt/M. — Kennwort: Senckenbergische Bibliothek, Kopierdienst. Die Gebühr für eine Aufsatzkopie beträgt 2,— DM je angefangene 15 Elektrokopien einschließlich Porto. Bei längeren Aufsätzen ist, je begonnene 15 Aufnahmen, ein zusätzlicher (unausgefüllter) Bestellschein beizulegen. Es wird empfohlen, einen Vorrat an Bestellscheinen für den erwarteten Bedarf eines halben Jahres anzufordern. Aus technischen Gründen ist keine Rückzahlung der Beträge möglich. Bei nicht erledigten Bestellungen werden die Bestellscheine umgetauscht.

B71

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

HERAUSGEBER:

ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSINSTITUT
UND
MUSEUM ALEXANDER KOENIG, BONN

PROF. DR. E. G. FRANZ SAUER

SCHRIFTLEITUNG:

PROF. DR. GÜNTHER NIETHAMMER

HEFT 3/4 · 22. JAHRGANG · 1971

BONN 1971

SELBSTVERLAG

SMITHSONIAN
DEC 1 1971
LIBRARIES

Bonn. zool. Beitr.
Heft 3/4 22/1971

Ausgegeben im September 1971

Die Zeitschrift „**Bonner Zoologische Beiträge**" ist der Förderung der Systematik, Tiergeographie, Ökologie und aller sie berührenden Gebiete der Zoologie gewidmet. Hierbei werden mit Rücksicht auf die Ziele und die Sammlungen des Museums bevorzugt Arbeiten aus der Wirbeltier- und Insektenkunde veröffentlicht.

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (4 Hefte = 1 Jahrgang) zum Preise von 6,25 DM je Heft bzw. 25,— DM je Jahrgang (zuzügl. Porto). Mitarbeiter erhalten 50 Sonderdrucke ihrer Aufsätze unberechnet. Weitere Sonderdrucke können gegen Erstattung der Druckkosten bezogen werden.

Diese betragen **bei Vorausbestellung** für weitere:

25 Sonderdrucke bis 10 S. 0,65 DM je Exempl.; bis 20 S. 1,00 DM; bis 30 S. 1,50 DM
50 Sonderdrucke bis 10 S. 0,60 DM je Exempl.; bis 20 S. 1,00 DM; bis 30 S. 1,20 DM
75 Sonderdrucke bis 10 S. 0,55 DM je Exempl.; bis 20 S. 0,90 DM; bis 30 S. 1,10 DM

Manuskripte und Bestellungen werden an die Schriftleitung, 53 Bonn, Adenauerallee 150—164, Museum Koenig, erbeten.

Inhalt von Jahrgang 22, Heft 3/4, 1971

Seite

Verleihung der Ehrendoktorwürde an Hans Edmund Wolters 209

WOLTERS, H. E.: Probleme der Gattungsabgrenzung in der Ornithologie .. 210

NIETHAMMER, J., und H. WINKING: Die spanische Feldmaus (*Microtus arvalis asturianus* Miller, 1908) 220

POLEY, D.: Körperpflege der Kolibris 236

RHEINWALD, G.: Gewichtsentwicklung nestjunger Waldlaubsänger *(Phylloscopus sibilatrix)* 247

DIESSELHORST, G.: Sonnenvogel *(Leiothrix lutea)* brütete in Niedersachsen. Mißglückter Versuch einer Ansiedlung 252

SICK, H.: Beobachtungen am Flammenkopf, *Oxyruncus* 255

THIEDE, W. und U.: Zur Brutbiologie des Rostbackenstars 261

KNECHT, S., und U. SCHEER: Die Vögel der Azoren 275

KLOCKENHOFF, H.: *Myrsidea australiensis*, n. sp., eine neue Mallophagenart von *Corvus coronoides* und *bennetti* 297

SCHNEIDER, P.: Zur Biologie der afghanischen Flußkrabbe *Potamon gedrosianum* 305

BUSCHINGER, A.: Zur Verbreitung der Sozialparasiten von *Leptothorax acervorum* (Fabr.) (Hym., Formicidae) 322

MANNHEIMS, B., und B. THEOWALD: Die Tipuliden von Grönland (Diptera, Tipulidae 332

MANNHEIMS, B.: Zur Synonymie der europäischen Tipuliden (Dip.) XI 343

Buchbesprechungen 345

BONNER
ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Heft 3/4 Jahrgang 22 1971

Verleihung der Ehrendoktorwürde an Hans Edmund Wolters

Am 3. Juli 1971 verlieh die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität auf Antrag des Direktors des Zool. Forschungsinstitutes und Museums Alexander Koenig (ZFMK), Prof. Dr. E. G. Franz Sauer, dem Mitarbeiter des ZFMK Hans Edmund Wolters die Würde und Rechte eines Ehrendoktors der Naturwissenschaften in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die wissenschaftliche Zoologie, insbesondere die ornithologische Systematik. In seiner Festansprache erläuterte der Prodekan, Prof. Dr. Werner Kloft, das überaus strenge Auswahlverfahren, nach dem für die Verleihung der Ehrendoktorwürde sowohl die einmütige Zustimmung der Fachgruppe Biologie und des Senates der Universität als auch eine Vierfünftelmehrheit aller Mitglieder der engeren Fakultät erforderlich seien. Prof. Kloft gab der Hoffnung Ausdruck, daß man auch in Zukunft bei einer veränderten Universitätsstruktur sich nicht von anderen Gesichtspunkten als denen der Anerkennung wissenschaftlicher Leistungen werde leiten lassen. Mit H. E. Wolters sind vier Mitarbeiter des ZFMK zum Dr. h. c. der Universität Bonn promoviert worden; außer ihm Alexander Koenig (1919), Hermann Höne (1936) und Walter Hoesch (1958).

Probleme der Gattungsabgrenzung in der Ornithologie[1])

Von

H. E. WOLTERS

Es ist wohl kaum zu bestreiten, daß die von so manchem Forscher aufgewandte Mühe, ein „natürliches" System der Tiere (und Pflanzen) zu schaffen, nur dann zu einem sinnvollen Ergebnis führt, wenn es gelingt, die Bündelung der Taxa so durchzuführen, daß sich daraus ein möglichst getreues Spiegelbild der stammesgeschichtlichen Entwicklung und ihres Verlaufs, nicht nur ihrer Resultate, ergibt. Aller Klassifikation hat daher Verwandtschaftsforschung voraufzugehen. Dabei sieht sich der Ornithologe in der mißlichen Lage, daß er nicht wie der um die Systematik der größeren Säuger Bemühte auf ein reiches fossiles Material zurückgreifen kann, vielmehr ist er in den meisten Fällen gezwungen, stammesgeschichtliche Beziehungen aus dem Vergleich rezenter Formen zu erschließen. Das aber beinhaltet eine Deutung und Wertung der phaenetischen Merkmale, deren zahlenmäßige Erfassung allein nicht zur Grundlage eines Systems gemacht werden kann, das uns schnellen Aufschluß über die vermutlichen verwandtschaftlichen, das heißt hier stets über die stammesgeschichtlichen, Beziehungen der Formen und Gruppen geben soll (vgl. dazu Ziswiler 1967).

Die erste Frage wird immer die nach der echten Homologie der übereinstimmenden Merkmale bei den zu untersuchenden Vogelgruppen sein. Eine solche ist um so schwieriger zu ermitteln, je näher sich die zu vergleichenden Formen oder Gruppen stehen, und oft genug ist es ohne Zuhilfenahme ethologischer, evtl. auch parasitologischer Merkmale und tiergeographischer Kriterien kaum möglich, bei zur gleichen Familie gehörenden Vogelarten Ergebnisse paralleler Entwicklung von Ähnlichkeiten zu unterscheiden, die vom gemeinsamen Vorfahr ererbt wurden. So zeigen nur verschiedenes Verhalten und weit voneinander getrennte Verbreitungsgebiete, daß entgegen der Auffassung von Mitchell (1962) keine engeren verwandtschaftlichen Beziehungen des australischen Sonnenastrilds *(Neochmia phaeton)* zu irgendwelchen Arten der afrikanischen Gattung *Lagonosticta* bestehen, obwohl die Gefiederzeichnung und -färbung bis in solche Einzelheiten wie den Besitz winziger weißer Pünktchen auf der roten Unterseite übereinstimmen; beide Gattungen, *Neochmia* und *Lagonosticta*, gehören der Familie Estrildidae an.

Nicht immer ist die Entscheidung so leicht wie in dem genannten Falle. Wer wollte z. B. mit ausreichender Sicherheit sich zu sagen getrauen, ob die Ähnlichkeit der Gefiederzeichnung der durch bedeutendere Größe und Skelettmerkmale (vgl. Pocock 1966) unterschiedenen Weißbrauenschwalbe,

---

[1]) Vortrag anläßlich der Ehrenpromotion am 3. Juli 1971 im Zoologischen Institut der Universität Bonn (Poppelsdorfer Schloß).

„Riparia" cincta, mit unserer Uferschwalbe, *Riparia riparia,* auf enger Verwandtschaft oder auf paralleler Entwicklung innerhalb der gleichen Familie (Hirundinidae) beruht? Die Weißbrauenschwalbe lebt sympatrisch mit den afrikanischen Vertretern unserer Uferschwalbe, nistet zwar ähnlich wie diese in Erdröhren, jedoch nicht in Kolonien, sondern einzeln und hat eine etwas abweichende Stimme. Mit einer ähnlich nistenden, aber kleineren und auch anders gezeichneten Schwalbe, *Pseudhirundo griseopyga,* teilt sie den bei Schwalben ungewöhnlichen weißen Augenbrauenstreif.

Einer ähnlichen Situation wie der geschilderten sieht sich der Systematiker, der sich mit der Bündelung der Arten zu Gattungen befaßt, nicht selten gegenüber, und er wird seiner Verantwortung wohl nur gerecht werden, wenn er der Ungewißheit über die verwandtschaftlichen Beziehungen von *„Riparia" cincta* dadurch Rechnung trägt, daß er sie in eine eigene Gattung, *Neophedina* Roberts, 1922, stellt. Die einzige Alternative, eine falsche Vorstellung von der Stellung der *Neophedina cincta* nicht aufkommen zu lassen, wäre die, alle anderen evtl. als nächste Verwandte in Frage kommenden Arten, also auch die in ihrer Gefiederfärbung ganz abweichende *Pseudhirundo griseopyga,* in eine erweiterte Gattung *Riparia* einzubeziehen, wozu sich die meisten Ornithologen aber schon wegen der (gewiß auf paralleler Entwicklung beruhenden) Ähnlichkeit der letzteren Art mit den Schwalben der *Hirundo*-Gruppe kaum verstehen würden. Die generische Trennung von *„R." cincta* wäre demgegenüber keine unbedingte Neuerung — bei Roberts wurde sie stets als *Neophedina cincta* geführt —, sondern enthielte auch dann noch keine falsche Aussage, wenn doch engere Beziehungen zu *Riparia* als zu anderen erdbrütenden Schwalben bestünden; es wären dann nur die tatsächlich vorhandenen Unterschiede gegenüber diesen überbewertet, es bliebe aber der richtige Hinweis darauf bestehen, daß die „echten" *Riparia*-Arten, *R. riparia, R. congica* und *R. paludicola,* die nun allein in der Gattung *Riparia* stehen, einander näher verwandt sind als der Weißbrauenschwalbe.

So wird man in vielen Fällen der engeren Fassung der Genera den Vorzug geben müssen, ganz im Gegensatz zu der heute vielfach anzutreffenden Tendenz, die Gattungsgrenzen, koste es, was es wolle, auszuweiten. Auch ich habe mich einmal für sehr weit gefaßte Gattungen eingesetzt (Wolters 1949, 1952), tat das aber nur in Verbindung mit dem Versuch, die Mischlingsfertilität als Kriterium für die generische Zusammengehörigkeit von Arten heranzuziehen. Inzwischen habe ich mich längst davon überzeugt, daß dieses zunächst bestechende Kriterium praktisch unanwendbar ist: nicht nur ist uns für weit mehr als 90 % aller Vögel nichts über eine evtl. Fruchtbarkeit von Artmischlingen bekannt — genauer, aber auch noch keineswegs ausreichend unterrichtet sind wir darüber nur bei Enten-, Hühner- und Finkenvögeln —, sondern die Fertiliät der Mischlinge schwindet mit der abnehmenden Verwandtschaft der Elternarten im allgemeinen so allmählich, daß es schwer hält, irgendwo eine scharfe Trennungslinie zu ziehen. Dabei unterliegt sie offenbar verschieden starkem Selektionsdruck, in Überlappungsgebieten der Elternarten wohl meist einem höheren negativen Druck als anderswo, wodurch die Aussagekraft der Mischlingsfertilität für die Verwandtschaftsforschung weiter eingeschränkt und die Brauchbarkeit für die Systematik noch mehr vermindert wird. Volle Mischlingsfertilität gibt es ohnehin bestenfalls zwischen den Arten einer Superspezies, vielleicht auch einigen anderen sehr nahe verwandten Arten; in größerem oder geringerem Grade eingeschränkte Fruchtbarkeit der Mischlinge dagegen finden wir in der Klasse der Vögel selbst noch bei Kreuzungen einander verhältnismäßig fern stehender Arten, etwa von *Carpodacus mexicanus* und *Serinus canaria* (von Boetticher 1944) u. a.

Man hat in der Suche nach allgemein gültigen Prinzipien für die Abgrenzung der Gattungen einen Rückfall in Vorstellungen sehen wollen, die der Gattung reale Existenz zuschrieben. Aber gerade, weil es eine solche in der Natur nicht gibt, ist es notwendig, wenn auch schwierig, allgemein anwendbare Prinzipien zu finden, die es gestatten, die Arten zu natürlichen und möglichst gleichwertigen Gruppen zusammenzufassen, d. h. zu solchen, die jeweils nur Schwesterarten oder Schwestergruppen im Sinne Hennigs (1950, 1957) umfassen und dazu eine im Hinblick auf gut umgrenzte Genera in der betreffenden Unterfamilie oder Familie festgelegte Variationsbreite ihrer Merkmalskomplexe nicht überschreiten. So würde ich vorschlagen, daß nach voraufgehender Untersuchung der verwandtschaftlichen, d. h. stammesgeschichtlichen Zusammenhänge der zu gruppierenden Formen das Bündel der zwei oder drei nächstverwandten Spezies oder Superspezies als Untergattung, das der zwei oder drei nächstverwandten Untergattungen als Gattung gewertet werden sollte, stets abgesehen von den Fällen, in

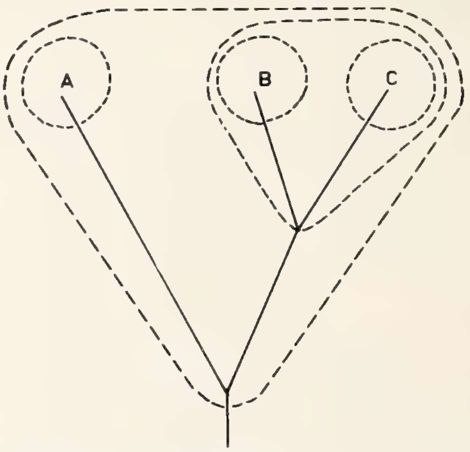


Abb. 1. Schema der möglichen Bündelungen der Arten A, B und C zu Gattungen. Unnatürlich und unstatthaft wäre eine Zusammenfassung von A und B unter Ausschluß von C oder von A und C unter Ausschluß von B.

denen eine über den sonst in der betr. Familie üblichen Grad hinausgehende Differenzierung eine monotypische Untergattung oder Gattung erfordern sollte oder in denen aus dem gleichen Grunde einem Bündel ersten Grades (Untergattung) der Rang eines vollen Genus zuerkannt werden müßte.

Im letzteren Falle halte ich es für wichtig, daß, will man stammesgeschichtliche Beziehungen (und seien diese auch nur vermutet) nicht verschleiern, einer Art oder Artengruppe nicht ein höherer systematischer Rang als einer evtl. Schwesterart oder Schwestergruppe zuerkannt wird. So sollte man die Art C im Schema der Abb. 1 solange nicht zur besondern Gattung erheben (etwa aufgrund eines besonders augenfälligen Merkmals), solange man nicht bereit ist, auch der Art B, die dieses Merkmal nicht besitzt, Gattungsrang zuzuerkennen.

So ist es auch schlechte Systematik, wenn aus der Gattung *Coliuspasser* Rüppell, 1840 (Fam. Ploceidae) die Art *progne* wegen des extrem langen Schwanzes im Brutkleid des ♂ herausgenommen und zum Vertreter eines monotypischen Genus *Diatropura* Oberholser, 1900, gemacht wird, während die zudem recht ähnliche Schwesterart *C. hartlaubi* und der der Gruppe *progne* + *hartlaubi* als Schwesterart gegenüberstehende, bis auf den viel kürzeren Schwanz sehr ähnliche *C. axillaris* in der Gattung *Coliuspasser* belassen werden, wie es oft geschah (s. Abb. 3). Viel eher könnte man dann *C. ardens* (Untergattung *Niobella* Boetticher & Wolters, 1939) mit ganz anderer Gefiederzeichnung und vielleicht *C. jacksoni* (Untergattung *Drepanoplectes* Sharpe, 1891) generisch sondern.

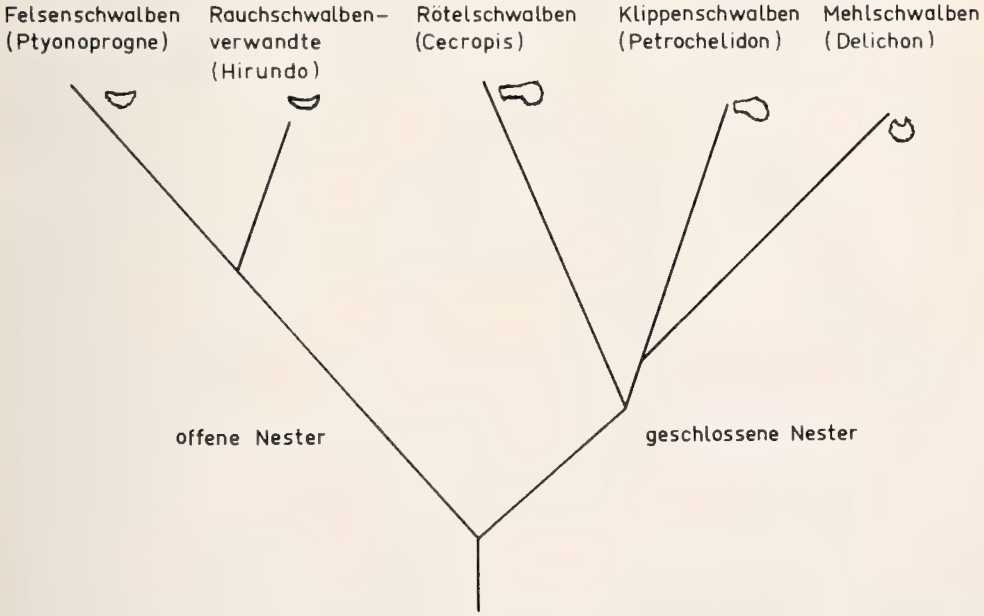


Abb. 2. Vermutliche stammesgeschichtliche Beziehungen der Gattungen der Lehmnester bauenden Schwalben. Mit schematischer Darstellung der Nestformen.

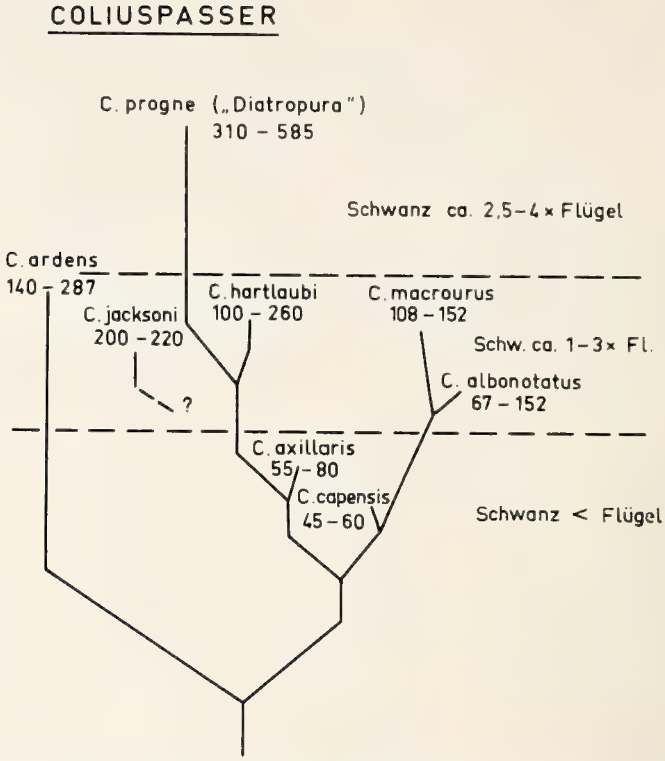

COLIUSPASSER
C. progne („Diatropura") 310 – 585
Schwanz ca. 2,5–4 × Flügel
C. ardens 140 – 287
C. jacksoni 200 – 220
?
C. hartlaubi 100 – 260
C. macrourus 108 – 152
Schw. ca. 1–3 × Fl.
C. albonotatus 67 – 152
C. axillaris 55 – 80
C. capensis 45 – 60
Schwanz < Flügel

Abb. 3. Vermutliche stammesgeschichtliche Beziehungen der Arten der Gattung *Coliuspasser* (Ploceidae). Die Zahlen geben die ungefähre Schwanzlänge bei den ♂ im Brutkleid in cm an.

Ein ähnliches Problem treffen wir bei den Schwalben an. Es ist bei uns üblich, die Mehlschwalbe *(Delichon urbica)* wegen ihrer befiederten Füße generisch von den übrigen Lehmnester bauenden Schwalben zu trennen, diese aber wahllos in einer großen Gattung *Hirundo* L., 1758 zu vereinigen. Dabei zeigen schon die in der Systematik der Schwalben eine gewichtige Rolle spielende Form des Nestes, das Nisten in Kolonien und Zeichnungscharakter und Struktur des Gefieders (heller Bürzel, Schwanz ohne auffallend verlängerte Außenfedern), daß *Delichon* Horsfield & Moore, 1854, näher mit der heute meist als Untergattung von *Hirundo* angesehenen *Petrochelidon* Cabanis, 1850 verwandt ist als diese mit *Hirundo* (s. Abb. 3). Man muß entweder *Delichon* als Untergattung in *Hirundo* mit einschließen, was wohl wenig glücklich wäre, oder aber, wie es auch der bei uns leider auf wenig Gegenliebe gestoßenen Einstellung in Band IX von Peters' Check-list (1960) entspricht, für die Lehmnester bauenden Schwalben fünf Gattungen, *Ptyonoprogne, Hirundo, Cecropis* (die, wie alle ihre Merkmale zeigen, näher mit *Petrochelidon* als mit *Hirundo* verwandt ist!), *Petrochelidon* und *Delichon* annehmen; von diesen bauen die beiden erstgenannten offene, die drei letzteren geschlossene, bei *Cecropis* und *Petrochelidon* mit längerer oder kürzerer Einflugröhre versehene Nester. In beiden Gruppen finden wir bei einer Reihe von Arten als Ergebnis paralleler Entwicklung stark verlängerte äußere Steuerfedern, ohne daß, wie neben dem Nestbau auch die Gefiederfärbung und -zeichnung zeigen, diese langschwänzigen Arten näher miteinander verwandt wären und den übrigen als besondere Gattung gegenübergestellt werden könnten.

Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, daß *„Petrochelidon" fuliginosa,* die ich leider nicht aus eigener Anschauung kenne, wohl eher mit *Ptyonoprogne* als mit *Petrochelidon* verwandt ist und wahrscheinlich ein besonderes Genus repräsentiert, das zwischen der *Hirundo*-Gruppe und der ein Zweignest bauenden Gattung *Phedina* Bonaparte, 1857 vermittelt; *fuliginosa* scheint ein Lehmnest zu bauen.

Ebenso hat *„Phedina" brazzae* aus dem Kongo wohl nur wenig mit der madagassischen *Phedina borbonica* (Gmelin, 1789) zu tun, nistet im Gegensatz zu dieser in Erdröhren wie die *Riparia*-Arten, von denen sie sich durch die gestreifte Unterseite unterscheidet; verglichen mit *Ph. borbonica* hat sie einen schwächeren Schnabel und einen gerade abgestutzten Schwanz. Solche Unterschiede lassen an sich höchstens spezifische Verschiedenheit der in Frage stehenden Formen vermuten, in Verbindung mit den abweichenden Nistgewohnheiten aber legen sie nahe, in *„Ph." brazzae* eine wenig abgeleitete Schwesterform der gesamten *Riparia*-Gruppe zu sehen, die sich noch nicht weit von der mit *Phedina* gemeinsamen Wurzel entfernt hat, aber in einem sich an die oben dargelegten Prinzipien haltenden System dennoch Gattungsrang erhalten muß. Ich schlage daher für *Phedina brazzae* Oustalet den Gattungsnamen

Phedinopsis **gen. nov.**

vor; Typus und wahrscheinlich einzige Art: *Phedina brazzae* Oustalet, 1886, Naturaliste, sér. 2, 3, p. 300.

Ob *Phedinopsis brazzae* etwas mit *„Petrochelidon" fuliginosa* zu tun hat, wie Hall und Moreau (1970) diskutieren, aber für unwahrscheinlich halten, kann nicht endgültig entschieden werden, bevor mehr über die Nistweise von *fuliginosa* bekannt ist.

Zu welch unnatürlicher Anordnung der Arten es führen kann, wenn aus einer Gruppe verwandter Formen ohne Rücksicht auf mögliche oder gar wahrscheinliche stammesgeschichtliche Zusammenhänge einzelne aberrante Arten oder Gruppen mit besonderen Gattungsnamen belegt werden, nicht aber die Gesamtgruppe in ihre Bestandteile zerlegt wird, mag der beigefügte, in vielem natürlich wie alle solche Entwürfe hypothetische Entwurf eines Stammbaumdiagramms der Drosseln der engeren *Turdus*-Gruppe in der Unterfamilie Turdinae (Familie Muscicapidae) zeigen (Abb. 4). Während in dem Diagramm, um die Übersichtlichkeit nicht allzusehr zu beeinträchtigen, die Zahl der eingetragenen Arten beschränkt werden mußte,

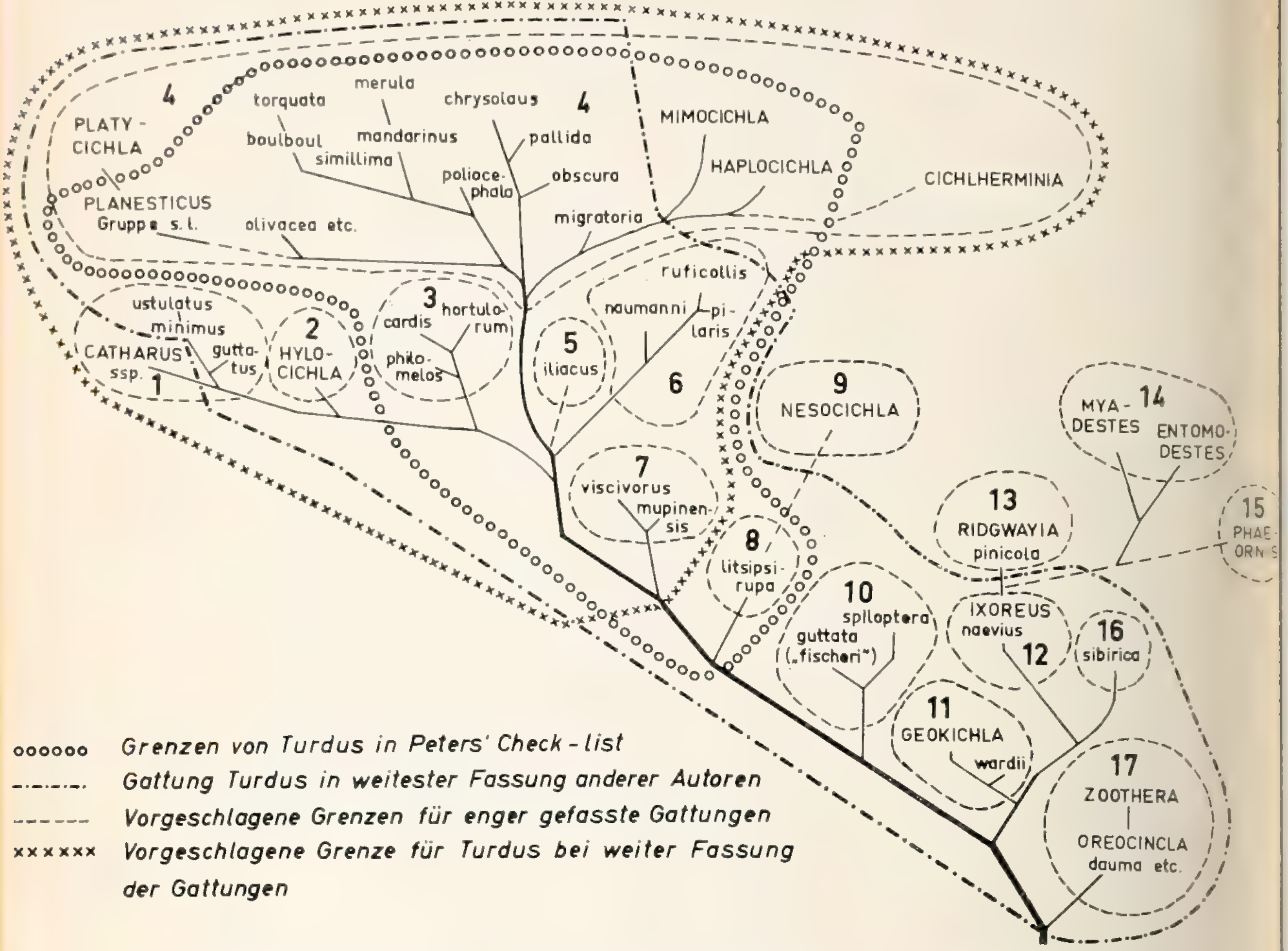

4
PLATY-CICHLA
PLANESTICUS Gruppe s. l.
torquata
boulboul
merula
mandarinus
simillima
olivacea etc.
chrysolaus
poliocephala
pallida
obscura
migratoria
4
MIMOCICHLA
HAPLOCICHLA
CICHLHERMINIA
ustulatus
minimus
CATHARUS ssp.
1
guttatus
2
HYLOCICHLA
3
cardis
hortulorum
philomelos
5
iliacus
ruficollis
naumanni
pilaris
6
9
NESOCICHLA
7
viscivorus
mupinensis
8
litsipsirupa
10
spiloptera
guttata („fischeri")
13
RIDGWAYIA
pinicola
IXOREUS
naevius
12
16
sibirica
11
GEOKICHLA
wardii
17
ZOOTHERA
OREOCINCLA
dauma etc.
MYA-DESTES
14
ENTOMODESTES
15
PHAE-ORNIS
oooooo Grenzen von Turdus in Peters' Check-list
-.-.-. Gattung Turdus in weitester Fassung anderer Autoren
------ Vorgeschlagene Grenzen für enger gefasste Gattungen
xxxxxx Vorgeschlagene Grenze für Turdus bei weiter Fassung der Gattungen

Abb. 4. Vermutliche stammesgeschichtliche Beziehungen der wichtigsten Arten der Drosseln der Gattung *Turdus* und der von verschiedenen Autoren angenommenen nahe verwandten Gattungen (ohne *Myophonus, Cochoa* u. a. ferner stehende Gruppen). Die Zahlen im Diagramm verweisen auf die folgenden, für die einzelnen Gruppen (Untergattungen oder enger gefaßte Gattungen) anzuwendenden Namen:

1. *Catharus* Bonap., 1850
2. *Hylocichla* Baird, 1864
3. *Cichloselys* Bonap., 1854
4. *Merula* Bodd., 1783
5. *Iliacus* Des Murs, 1860
6. *Arceuthornis* Kaup, 1829
7. *Turdus* L., 1758
8. *Psophocichla* Cab., 1860
9. *Nesocichla* Gould, 1855
10. *Afrocichla* Roberts, 1922
11. *Geokichla* Müll., 1835
12. *Ixoreus* Bonap., 1854
13. *Ridgwayia* Stejn. 1883
14. *Myadestes* Swains., 1838
15. *Phaeornis* Scl., 1859
16. *Cryptocichla* Wolters, 1971
17. *Zoothera* Vig., 1832

sind die Namen der in neuerer Zeit oft oder allgemein von *Turdus* abgespaltenen „Randgattungen" alle eingetragen. Ein Blick auf Abb. 4 zeigt sofort, daß, will man nicht alle *Turdus*-artigen Drosseln in einer einzigen, dann weit über 100 Arten umfassenden Gattung vereinigen, was angesichts so abgeleiteter Formen wie *Phaeornis, Myadestes,* aber auch schon *Catha-*

rus kaum annehmbar erscheint, die Bündelung der Arten in erheblich anderer Weise als vielfach üblich vorgenommen werden muß, ganz unbeschadet des hypothetischen Charakters vieler der angenommenen Verbindungslinien. Das Diagramm macht, wie aus der Legende zu ersehen, Vorschläge für eine weitere oder engere Umgrenzung der Gattung *Turdus,* die den natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen gerecht wird; die weitere Fassung zwingt allerdings dazu, entgegen dem auch von Ripley in Band X von Peters' Check-list (1964) befolgten Brauch, doch die zwar sehr abweichende *Catharus*-Gruppe in *Turdus* einzubeziehen; durch *Hylocichla (mustelina)* wird sie mit dem ziemlich isoliert stehenden *Turdus philomelos* verbunden, der bei einer weitergehenden Aufteilung der Gattung *Turdus* vielleicht auch Gattungsrang beanspruchen könnte, in dem Diagramm aber der (nach Struktur, Stimme und Weibchenfärbung, nicht aber der Färbung der Eier; s. Etchécopar 1950) anscheinend nächstverwandten *Cichloselys*-Gruppe zugeteilt wurde.

Generische Trennung hat aber sicher *Turdus sibiricus* Pallas verdient. Diese meist zu *Geokichla* Müller, 1835 (Typ: *citrina)* und mit dieser von Ripley in Peters' Check-list zu *Zoothera* gestellte Drossel ist in vieler Hinsicht von *Geokichla* verschieden; näher verwandt ist sie offenbar mit dem nordamerikanischen *Ixoreus naevius* (Gmelin, 1789) und der davon abzuleitenden *Ridgwayia pinicola* (Scl., 1859), allein alle drei in einer Gattung *Ixoreus* zu vereinigen verbietet der Umstand, daß die ganz abweichende Gattung *Myadestes* Swainson, 1838 vermutlich nichts anderes als eine sehr stark in Richtung auf einen überdimensionalen Fliegenschnäpper abgewandelte Gruppe von Drosseln aus der nächsten Verwandtschaft von *Ridgwayia* darstellt; mit letzterer teilen manche Formen noch das für *Ridgwayia* und *Ixoreus* kennzeichnende Muster der Flügeloberseite. „*Geokichla*" *sibirica* hat sich offenbar aber schon viel früher abgetrennt und u. a. einen starken Geschlechtsdimorphismus beibehalten, wie er in dieser Form auch bei der der Gruppe *sibiricus* + *Ixoreus* + *Ridgwayia* etc. als Schwestergruppe gegenüberstehenden Gattung *Geokichla* nur bei der in vieler Hinsicht ursprünglich gebliebenen Art *G. wardii* zu finden ist, die sich zu den übrigen *Geokichla*-Arten verhält wie *sibirica* zu *Ixoreus* und *Ridgwayia.* Da für „*Geokichla sibirica* noch kein Gattungsname vorhanden ist, heiße sie

Cryptocichla **gen. nov.**

Typus: *Turdus sibiricus* Pallas, 1776, Reise d. verschied. Provinzen d. Russischen Reichs, 3, p. 694.

Diese monotypische Gattung steht *Ixoreus* Bonaparte, 1854 am nächsten, unterscheidet sich aber vor allem durch das Fehlen der für *Ixoreus* und für die diesem verwandte *Ridgwayia* Stejneger, 1883, charakteristische Zeichnung der Flügeloberseite (helle Zeichnung der Flügeldecken, der Schwingenbasis und der Schwingenspitzen) und den wesentlich stärkeren Geschlechtsdimorphismus (♀ unterseits gefleckt oder schuppig gebändert, nicht nur etwas blasser und brauner als das ♂ gefärbt). Ähnlich ist sie auch *Geokichla* Müller, 1835, aber von dieser (außer von *G. wardii)* ebenfalls durch den sehr ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus unterschieden, von *G. wardii*, mit der sie das auffallende weiße Superzilium gemein hat, durch den sonst ganz abweichenden Zeichnungscharakter des Gefieders des ♂: *C. sibirica* ist im männlichen Geschlecht bis auf das weiße Superzilium und den weißen Bauch einfarbig schiefergrau, während *G. wardii* weißen, seitlich schwarz gefleckten Unterkörper, schwarzen Kehlschild und weiße Flügelbinden besitzt und damit den *Geokichla*-Arten der *interpres-erythronota-dumasi-schistacea-cinerea*-Gruppe, besonders den beiden letztgenannten Arten, ähnlich sieht.

Der Name *Cryptocichla* bezieht sich auf die sehr versteckte Lebensweise dieser scheuen Drossel.

Die im Vorstehenden ausgeführten Problemfälle mögen zeigen, welchen Schwierigkeiten sich der um eine stammesgeschichtlichen Einsichten entsprechende, natürliche Abgrenzung der Gattungen bemühte Systematiker gegenüber sieht und welcher Anstrengungen es noch bedarf, bis sich die ornithologische Systematik, die den Ruhm für sich in Anspruch nehmen darf, in der Abgrenzung der Spezies bahnbrechend gewesen und noch heute vorbildlich zu sein, auch hinsichtlich der supraspezifischen Taxa, vor allem der Gattungen, einer ebenso gründlich bearbeiteten Klassifikation wird rühmen können. In einer artenreicheren und weniger gut bekannten Gruppe als in der Klasse der Vögel würde das für diese angestrebte Ziel ohnehin nicht erreichbar sein; auch in der Ornithologie liegt es erst am Ende eines langen Weges in einer fernen Zukunft.

Zusammenfassung

Es wird die Ansicht vertreten, daß ein „natürliches" System der Vögel die stammesgeschichtlichen Beziehungen der Arten und Gruppen so genau wie möglich widerzuspiegeln hat. Das bedeutet, daß bei der Abgrenzung der Gattungen gewisse Prinzipien zu beachten sind, die an einigen Beispielen erläutert werden. Im allgemeinen sind enger gefaßte Gattungen empfehlenswerter als weit gefaßte, da sie eher die Gewähr bieten, daß nicht aufgrund paralleler oder konvergenter Entwicklung in einer Reihe von Merkmalen übereinstimmende Arten irrtümlich zusammengestellt werden. Wenn es notwendig erscheint, eine durch auffallende Merkmale gekennzeichnete Art oder Artengruppe generisch zu sondern, dann muß auch eine evtl. vorhandene Schwestergruppe Gattungsrang erhalten, da andernfalls die Verwandtschaftsverhältnisse, seien sie erwiesen oder nur vermutet, verschleiert werden. In Anwendung dieser Prinzipien werden zwei Gattungen neu benannt: *Phedinopsis*, Typ *Phedina brazzae* Oustalet (Hirundinidae) und *Cryptocichla*, Typ *Turdus sibiricus* Pallas (Muscicapidae, Turdinae).

Summary

According to the author's conviction, a "natural" classification of birds should reflect as perfectly as possible the phylogenetical interrelations of the various species and supraspecific groups. This implies that one will have to be guided by

certain principles, as explained here by several examples. Generally, smaller genera should be preferred to larger ones, since they provide a better guarantee, that the species placed together are really related and not only similar to each other in certain characters owing to convergent or parallel evolution. Whenever it appears to be necessary to separate some species or species group generically, its sister group, if there exists one, also should be placed in a separate genus, as otherwise the relationships, they may be proven or only presumed, would be screened. Adhering to these principles, two new genera are erected, viz. *Phedinopsis* for *Phedina brazzae* Oustalet (Hirundinidae) and *Cryptocichla* for *Turdus sibiricus* Pallas.

Literatur

v. Boetticher, H. (1944): Mischlingszucht mexikan. Karmingimpel ♂ × Kanarienvogel ♀. — Orn. Mber. 52, p. 157.

Etchécopar, R. D. (1950): Contributions oologiques à l'étude systématique du genre *Turdus*. — Oiseau 20, p. 249—262.

Hall, B. P., und R. E. Moreau (1970): An Atlas of Speciation in African Passerine Birds. London.

Hennig, W. (1950): Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik. Berlin.

— (1957): Systematik und Phylogenese. — Ber. Hundertjahrfeier d. Dtsch. Ent. Ges., p. 55—70.

Mitchell, I. G. (1962): The Taxonomic Position of the Crimson Finch. — Emu 62, p. 115—125.

Peters, J. L.: Check-list of Birds of the World. Vol. IX (1960), vol. X (1964). Cambridge, Mass.

Pocock, T. N. (1966): Contributions to the Osteology of African Birds. — Proc. 2nd Pan-African Orn. Congress Pietermaritzburg (Ostrich, Suppl. 6), p. 83—94.

Roberts, A. (1940): The Birds of South Africa. Johannesburg.

Wolters, H. E. (1949): Beiträge zur Gattungssystematik der Finkenvögel. — Beitr. z. Gattungssystematik der Vögel 1, p. 3—17.

— (1952): Die Gattungen der westpalaearktischen Sperlingsvögel (Ordn. Passeriformes). — Bonn. zool. Beitr. 3, p. 231—288.

Ziswiler V. (1967): Numerische Taxonomie und ornithologische Systematik. — J. Orn. 108, p. 474—479.

Anschrift des Verfassers: Dr. h. c. H. E. Wolters, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, 53 Bonn, Adenauerallee 150—164.

Die spanische Feldmaus (*Microtus arvalis asturianus* Miller, 1908)

Von

J. NIETHAMMER und H. WINKING

Zoologisches Institut der Universität Bonn

Gerrit S. Miller, der im Jahre 1908 die spanische Feldmaus als eigene Art beschrieben hatte, verfügte bei der Abfassung seines „Catalogue" 1912 nur über 7 Belegstücke dieser Form, von denen zwei überdies Jungtiere waren. In der Folge hat sich das Material nur zögernd vermehrt, weshalb die alte Millersche Beschreibung immer noch die einzige Quelle ist. Daß *asturianus* in Wahrheit nur eine Unterart von *M. arvalis* sei, wurde nach Stein (1958) zwar verschiedentlich vermutet, doch erst durch den Nachweis vollständiger Fertilität zwischen *asturianus* und mitteleuropäischen Feldmäusen durch Frank (1968) gesichert. Niethammer et al. konnten 1964 *asturianus* gegenüber *M. cabrerae* abgrenzen und außerdem zeigen, daß beide keine engeren Beziehungen zum südosteuropäisch-vorderasiatischen *Microtus guentheri* aufwiesen, verfügten aber nicht über ausreichende Unterlagen zur Charakterisierung von *asturianus* innerhalb *M. arvalis.* Frank gelang es, mit einem einzigen, gravid aus der Umgebung von Salamanca von uns mitgebrachten *asturianus*-Weibchen eine Rein- und eine Kreuzungszucht aufzubauen, und er hat seine reine Linie in einigen morphologischen und biologischen Merkmalen charakterisiert. Diese Kennzeichen eines einzigen Inzuchtstammes kann man aber nicht ohne weiteres für eine Unterart verallgemeinern. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es daher, an Hand neueren Sammlungsmaterials die spanische Unterart enger zu umschreiben.

Die Unterlagen — Gewöll-, Balg- und Lebendmaterial — wurden bei fünf Spanienbesuchen in den Jahren 1967—71 zusammengetragen. Außerdem stellte das Ehepaar Dr. Willi und Dr. Brigitte Issel zwei in der S^{a} de Gredos erbeutete Belege zur Verfügung. Herr Dr. J. Vericad, Jaca, teilte uns seine Feldmausdaten aus den Pyrenäen mit. Ihm wie auch den Herren Sans-Coma und Prof. Dr. C. Almaça möchten wir hier für ihre Auskünfte danken.

Verbreitung

Die bisherigen Nachweise verteilen sich auf vier gebirgige Gebiete in der Nordhälfte des Landes (Abb. 1):

I. Zentrale Pyrenäen, offenbar mit Anschluß an das zusammenhängende, französische Verbreitungsgebiet. Diese Populationen gehören nicht zu *M. a. asturianus.* Wir gehen auf diese Form hier nicht weiter ein, zumal sie Vericad (im Druck) behandelt.

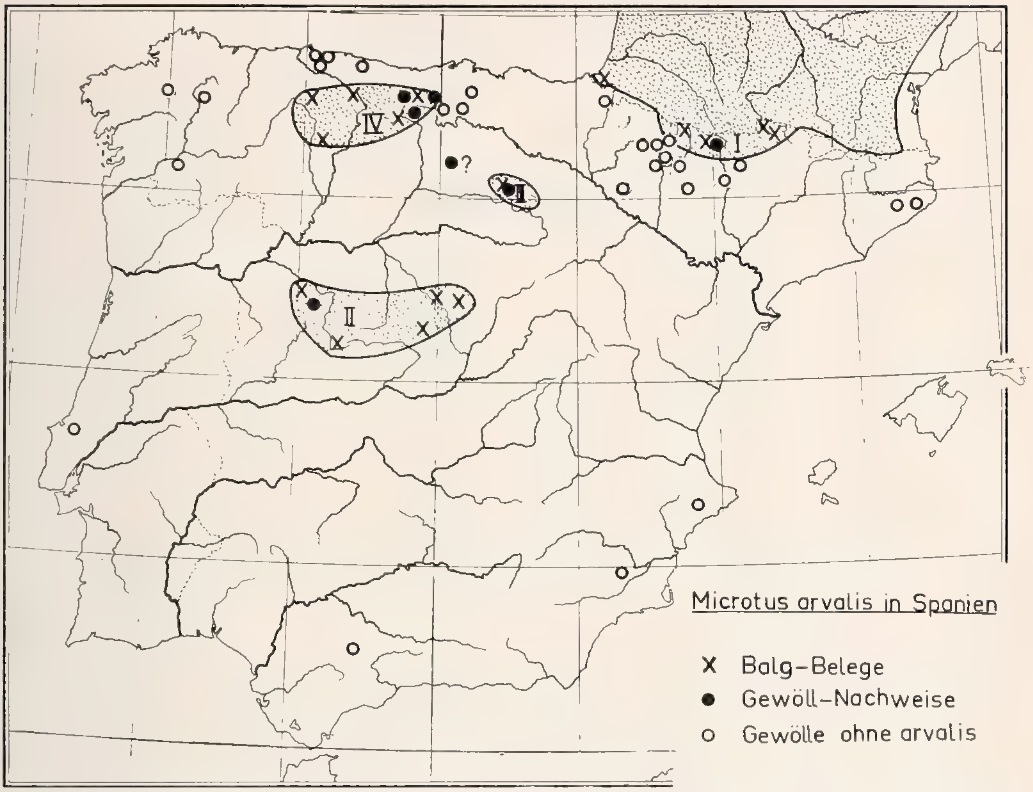


Abb. 1. Verbreitung der Feldmaus in Spanien. Für Frankreich ergänzt nach Giban et Spitz (1967).

Alle übrigen Fundorte sind von diesem Vorkommen durch eine weite Lücke getrennt und liegen westlich des Ebro oder an seinem Oberlauf:

II. Kastilisches Scheidegebirge von der Provinz Salamanca im Westen über den Nordhang der S^a de Gredos bis in die östliche S^a de Guadarrama.

III. S^a de Demanda.

IV. Südlicheres, mittleres Kantabrien vom Puerto de Pajares im Westen bis Reinosa im Osten.

Möglicherweise sind diese Teile II—IV nicht völlig gegeneinander isoliert. So enthielten Gewölle 30 km nördlich von Burgos eine wahrscheinlich von *M. arvalis* stammende Mandibel, die in die Karten 1 und 2 mit ? eingetragen ist. Andererseits sind große Teile der dazwischen liegenden Gebiete so trocken, daß wir ein Vorkommen von Feldmäusen für wenig wahrscheinlich halten.

Eine Verbindung der Gebiete II—IV mit dem französischen Areal halten wir für ausgeschlossen, da zwischen beiden in umfangreichen Gewöllserien keine Feldmäuse nachweisbar waren. So fehlte *M. arvalis* östlich von Reinosa in Gewöllserien von vier verschiedenen Orten mit zusammen über 4000 Kleinsäugern vollständig, in einem Gebiet also, in dem wir sie auf

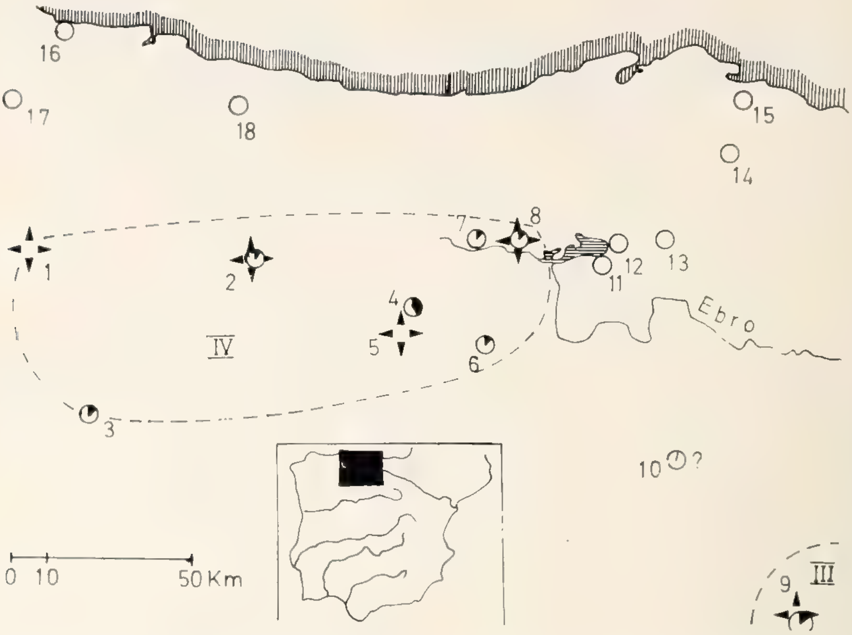


Abb. 2. Belege von *Microtus arvalis* nach Fallenfängen (Kreuze) und Gewöllen (Kreise) in Nordspanien. Nur Kreise mit schwarzen Sektoren haben — entsprechend der Sektorengröße mehr oder weniger — Feldmäuse ergeben. Die Zahlen entsprechen den im Kapitel „Verbreitung", insbesondere Tab. 1, aufgeführten Fundorten. Die Kartenskizze illustriert gut das Fehlen von Feldmäusen östlich des Ebro-Stausees, wo an den Punkten 11—15 unter über 4000 Säugetieren aus Gewöllen keine einzige Feldmaus war.

Grund ihrer ökologischen Ansprüche durchaus erwartet hätten (Abb. 2). Auch westlich der Pyrenäen ist das Fehlen der Feldmaus durch eine Anzahl von Gewöllserien, die Vericad untersucht hat, gut dokumentiert.

Tabelle 1: Daten zur Verbreitung von *Microtus arvalis* in Spanien. In ( ) hinter dem Vorkommen die Nummer der Abb. 2

	Gebiet	Beleg	
I	Llosa, Val d'Aran	2 Bälge	Phillips et East leg., British Museum
	Formigal de Tena, Sallent (Huesca) 1600 m NN	1 ♀	Vericad
	Goriz, Torla (Huesca) 2200 m	4 ♀, 3 ♂	Vericad
	Nationalpark Aigües Tortes, Bohé (Lérida) 1800—2000 m	3 Belege	Vericad
	Escuaín (Huesca), 1200 m	2 unter 138 Gewöllschädeln	Vericad

II	La Granja/Segovia	4 Bälge	Miller 1912
	El Escorial	Bälge	Cabrera 1914
	Rascafria, 1200 m NN	3 Bälge	Niethammer et al. 1964
	30 km w Salamanca ca. 800 m NN	10 Bälge	Niethammer leg. 1967
	bei Linares de Riofrio/ Salamanca	1 unter 81 Gewöllschädeln	Niethammer 1964
	Hoyos del Espina, Sa de Gredos	2 Bälge	W. und B. Issel leg. 10. 8. 1970
III	w Barbadillo de Pez, Sa de Demanda, 1000 m NN	1 Balg + 8 von 70 in Gewöllen	Niethammer und Winking leg. März 1971 (9)
IV	Pajares/Leon	3 Bälge	Miller 1912, British Museum. Typus von *M. a. asturianus* (1)
	El Vierzo/Leon	Bälge	Cabrera 1914
	Leon	Gewölle	Heim de Balsac et de Beaufort 1951 (3)
	Reinosa, ca. 900 m	Bälge 81 von 499 Gewöllen	Dunnet, British Museum (8) Niethammer und Winking 1970
	Espinilla w Reinosa ca. 1000 m	14 lebend	Niethammer und Winking 1970 (7)
	Aguilar del Campo	12 von 28 in Gewöllen	Niethammer 1968 (6)
	Cervera de Pisuerga	125 von 448 in Gewöllen	Niethammer 1968 (4)
	bei Cantoral, ca. 1000 m	3 Bälge	Niethammer 1968 (5)
	bei Riaño, ca. 1100 m	4 Bälge; 1 von 17 Gewölle	Niethammer 1968 (2)

Die Gewöllserien der Abb. 1 und 2, in denen keine *M. arvalis* nachgewiesen werden konnten, sind entnommen:

Heim de Balsac et de Beaufort (darunter auch die Nr. 16 und 17 von Abb. 2), Niethammer 1970, Tab. 1 und 6 (darunter die Nr. 10, 12—15 und 18 der Abb. 2), Sans-Coma y Nadal-Puigdefábregas 1970 und Vericad 1965. Noch unveröffentlicht sind:

Ort	Anzahl der Beutetiere	Sammler
Oldano bei Herbosa, se Reinosa	149	Niethammer
östlich Burguete, W-Pyrenäen	117	Niethammer
Valarena und Sta. Anastasia (Zaragoza)	über 500	Vericad
Zerzún, Botaya und Villamuerto, Bailo (Huesca)	493	Vericad
Abena und Arto (Huesca)	über 300	Vericad
bei Jaca (Huesca)	über 350	Vericad
Ascara (Huesca)	über 350	Vericad
Sa. Nobla und Ruesta (Zaragoza)	über 400	Vericad
Esquedas (Huesca)	20	Vericad
Aínsa (Huesca)	über 150	Vericad
San Juan, L'Atiart (Huesca)	736	Vericad
Provinz Alicante, verschiedene Orte	über 3000	Vericad
Mula (Prov. Murcia)	über 1000	Vericad

Zur Ökologie

Die uns bekannten Fundorte lassen sich wie folgt charakterisieren:

II: bei Salamanca. Sehr locker mit Eichenbüschen bestandene, kurzrasige Flächen, die im April 1967 allseits von oberirdischen Laufgängen überzogen waren. Die Baue lagen stets im Schutz der Sträucher. Hier herrschte die höchste Feldmausdichte, die wir in Spanien je angetroffen haben. In 40 Fallen fingen wir 11 Tiere.

S^a de Gredos (Ehepaar Issel leg.). Wiese in Bachnähe, 8. 1970.

S^a de Guadarrama bei Rascafria. Im April 1964 fand sich die einzige, kleine Feldmauskolonie weit und breit auf einer von Rindern beweideten Koppel in Waldnähe.

III: W Barbadillo de Pez, S^a de Demanda. Wiesenrand in einem Bachtal.

IV: Nw Reinosa. Im August 1970 gruben wir hier auf einer Mähwiese die in Abb. 3 skizzierte Kolonie aus. 3 weitere, halberwachsene Feldmäuse fingen sich in Lebendfallen in Feldhecken neben *Pitymys mariae.*

Bei Cantoral: Mitten auf einer abgemähten Wiese entdeckten wir eine sehr isolierte, größere Feldmauskolonie. Getrennt davon fanden sich an mehreren Stellen Gangsysteme von Talpa caeca und Pitymys mariae. August 1968.

Bei Riaño, nördlich der Picos de Europa. Ein Unkrautstück am Rande von Kulturland (Wiesen, Getreide- und Gemüsefelder) war stark von Feldmauslöchern durchzogen.

Diese Übersicht und Tab. 1 zeigen, daß sich die Feldmaus in den Gebieten II—IV in einem relativ schmalen Höhenbereich zwischen 800 und 1200 m NN hält, der durch mittlere Jahresniederschläge von 600—1200 mm gekennzeichnet ist. Weder an der feuchteren Nordküste noch in den sonstigen, trockeneren Teilen Spaniens konnte sie bisher nachgewiesen werden. Sie ist an Grasland gebunden und vermag im Gegensatz zu Mitteleuropa

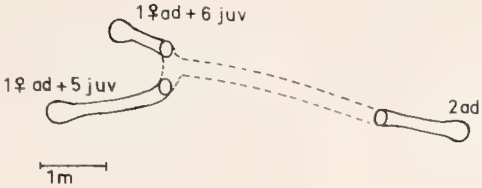


Abb. 3. Lageskizze einer isolierten, inmitten einer Mähwiese bei Reinosa gelegenen Feldmauskolonie, die am 9. 8. 1970 vollständig ausgegraben wurde (s. S. 224)

nicht, in größerem Umfang Getreidefelder zu besiedeln, weil diese einen Großteil des Jahres brach und trocken liegen. In keinem Falle konnten wir eine wirtschaftlich schädigende Massenvermehrung feststellen. Die höchste Häufigkeit in Gewöllen erreichte die Feldmaus bei Cervera de Pisuerga (28 % bei n = 448) und Aguilar del Campo (56 % bei n = 18). Überwiegend siedelt die Art hier offensichtlich in weit verstreuten, kleinen Kolonien. Eine solche isolierte Kolonie, in der drei kleine Baue von vier erwachsenen Tieren, darunter 2 Weibchen mit 5 noch blinden bzw. 6 gerade sehenden Jungen besetzt waren, ist in Abb. 3 skizziert.

Die Feldmausfunde aus den spanischen Pyrenäen liegen mit 1600 bis 2200 m wesentlich höher als die zentralspanischen. Dies läßt einen echten ökologischen Unterschied zwischen den Feldmäusen der beiden Gebiete annehmen, ist doch auch in den Pyrenäen in tieferen Lagen und zumindest in der S^a de Gredos und den Picos de Europa in höheren Lagen mit negativem Ergebnis gesammelt worden.

Zum Reproduktionspotential

Frank erzielte in seiner Laborzucht spanischer Feldmäuse 1—9 Junge je Wurf, im Mittel 5,5. Drei Wurfgrößen- und 4 Embryonenzahlen aus dem Freiland in den Gebieten II und IV verteilen sich wie folgt:

Wurfstärke	4	5	6	7	8	9	10	n	$\bar{x}$
Häufigkeit	1	3	2	—	—	—	1	7	5,9

Dies zeigt, daß die Frankschen Zuchtbefunde verallgemeinert werden können und die spanische Feldmaus in der Wurfgröße der mitteleuropäischen Form nicht nachsteht, im Gegensatz zur Orkney-Feldmaus.

Die gefangenen Feldmausweibchen (April, August) waren größtenteils trächtig oder säugend. Von den Anfang April 1967 bei Salamanca gefangenen 11 Feldmäusen waren 2 subadult, dürften also damals etwa einen Monat alt gewesen sein. Man darf demnach den Beginn der Fortpflanzungsperiode spätestens im Februar ansetzen und muß annehmen, daß das Fortpflanzungspotential der spanischen Feldmaus gegenüber dem der mitteleuropäischen kaum geringer ist, auch wenn die Tragzeit länger ist und die

Geschlechtsreife später erreicht wird. Wenn trotzdem Übervermehrungen ausbleiben, so sicherlich aus Mangel an geeigneten Biotopen.

Zur Morphologie

a) Färbung

Wie schon Miller 1912 und Frank 1968 feststellen, ist die spanische Feldmaus ähnlich der westdeutschen Form gefärbt, unterscheidet sich also wie jene deutlich von der dunkleren, röteren Orkney-Feldmaus. Remissionsmessungen auf dem Hinterrücken ergaben eine im Mittel größere Helligkeit und Sättigung bei spanischen Feldmäusen im Vergleich zu Erd- und Cabreramäusen (Tab. 2).

Tabelle 2: Farbkennwerte für den Hinterrücken auf Grund von Remissionsmessungen an *Microtus arvalis, M. cabrerae* und *M. agrestis*

Wühlmausform	n	farbtongleiche Wellenlänge Spannweite	x̄	Sättigung Spannweite	x̄	Helligkeit Spannweite	x̄
M. arvalis asturianus	11	573—593	584	25,7—37,0	32,4	7,3—10,4	8,6
M. cabrerae	3	578—592	585	27,3—30,8	29,3	6,5— 7,1	6,7
M. agrestis, Harz	6	580—588	583	24,2—31,5	28,9	6,2— 7,8	7,1

Scheckung ist im Gegensatz zu der Vermutung Franks auf Grund seines Zuchtmaterials im Freiland bisher nicht beobachtet worden.

b) Körpermaße

Bei 25 erwachsenen, rheinischen Feldmäusen maß ich (J. N.) maximal 115 mm Kopfrumpflänge (K. R.), bei 23 *M. a. asturianus* bis zu 125 mm.

Für beide Gruppen zeigt die Schwanzlänge (Schw) im Meßbereich eine ähnliche Beziehung zur Kopfrumpflänge. Für die Regressionsgleichungen ergab sich:

Rheinland ($n = 24$; $K + R$ 84—115 mm; Schw 28—40 mm): $\text{Schw} = 0{,}319\ K + R + 2{,}73$

Spanien ($n = 23$; $K + R$ 88—125; Schw 31—46): $\text{Schw} = 0{,}363\ K + R + 1{,}11$

Die Hinterfußlängen, die bereits frühzeitig ihre Endgröße erreichen und daher weitgehend altersunabhängig sind, unterscheiden sich so sehr, daß Überschneidungen zwischen den zwei Gruppen von je 25 Tieren nicht vorkamen.

Tabelle 3: Hinterfußlängen rheinischer und spanischer Feldmäuse in mm

	Spannweite	n	x̄
Rheinland	14,5—16,5	25	15,5
Spanien	17 —19	25	18,3

Tabelle 4: Körpermaße und Farbwerte spanischer *Microtus arvalis*. K + R = Kopfrumpflänge; Schw = Schwanzlänge; HF = Hinterfußlänge; alle Strecken in mm; Gew = Gewicht in g; F W = farbtongleiche Wellenlänge; S = Farbsättigung; H = Helligkeit. Die Farbwerte wurden für einen Fleck auf der Hinterrückenmitte bestimmt. S und H sind Prozentwerte der maximal möglichen Sättigung bzw. Helligkeit. Je höher S, um so leuchtender die Farbe der unter F W angegebenen, mittleren Wellenlänge. Je größer H, um so heller der gemessene Fleck.

Nr.	Herkunft	sex	K+R	Schw	HF	Gew	FW	S	H
3253	w Salamanca	♀ s	110	39	18,5	43	—	—	—
3254	w Salamanca	♀ s	107	36	18	43	—	—	—
3255	w Salamanca	♀ s	112	38	19	—	—	—	—
3256	w Salamanca	♀	115	44	19	50	—	—	—
3257	w Salamanca	♀ 10 E	118	40	18,5	66	372,6	34,6	8,4
3258	w Salamanca	♂	120	37	17,5	49	—	—	—
3259	w Salamanca	♂	115	44	19	40	593	30,2	7,3
3260	w Salamanca	♀ s	108	38	19	40	—	—	—
3261	w Salamanca	♀	92	32	18	24	—	—	—
3262	w Salamanca	♂	86	32	17	14	—	—	—
3649	bei Riaño	♂	122	46	19	56	584,1	32,1	7,5
3650	bei Riaño	♀ 5 E	117	38	18	47	585,4	35,0	8,3
3652	bei Riaño	♀	106	39	19	34	582,6	37,0	9,2
3653	bei Riaño	♂	109	34	19	39	587,9	25,7	7,8
3671	bei Cantoral	♀ 4 E	93	30	18,5	—	583,7	29,9	10,4
3672	bei Cantoral	♀	112	43	18	—	585,2	29,0	8,3
3675	bei Cantoral	♂	98	35	18,5	25	581,8	37,0	9,2
4183	bei Reinosa	♀	—	—	—	—	580,2	32,7	9,5
4148	bei Barbadillo	♀	88	31	17	16	585,9	31,2	9,0
	Sª de Gredos	♂	125	46	19	—	—	—	—
	Sª de Gredos	♀	114	45	19	—	—	—	—

Von 8 im Freiland gefangenen, spanischen Männchen wog das schwerste 56 g, von 5 nicht graviden Weibchen das schwerste 43 g, von 3 graviden das größte 66 g. Im April 1971 und im August 1970 bei Reinosa lebend größtenteils als Jungtiere erbeutete Feldmäuse wogen: 3 ♂ 52, 53 und 61 g, 5 ♀ 31, 45, 48, 49 und 60 g. Die Maxima für Laborzuchttiere Franks, die alle auf ein Weibchen von Salamanca zurückgehen, waren für Weibchen 70 g, für Männchen 77 g.

c) Der Schädel

Ein ♀ aus der Umgebung von Salamanca hält mit 29,2 mm Condylobasallänge den bisherigen Rekord bei einschließlich Gewöllmaterial etwa 50 bekannten Schädellängen spanischer Freilandtiere. Dies entspricht recht gut den Maxima der Frankschen Zuchttiere: ♀ 28,1 mm; ♂ 29,6 mm. Bei 13 *M. arvalis sarnius* im British Museum hatte das größte Tier, ein ♂, 28,4 mm Cbl. Die spanische Feldmaus wird somit mindestens so groß, wenn nicht größer als die Guernsey-Form.

Miller nennt als Besonderheiten von *Microtus asturianus* stark ausladende Jochbogen und relativ große Zähne. Daß ersteres durch das jetzt

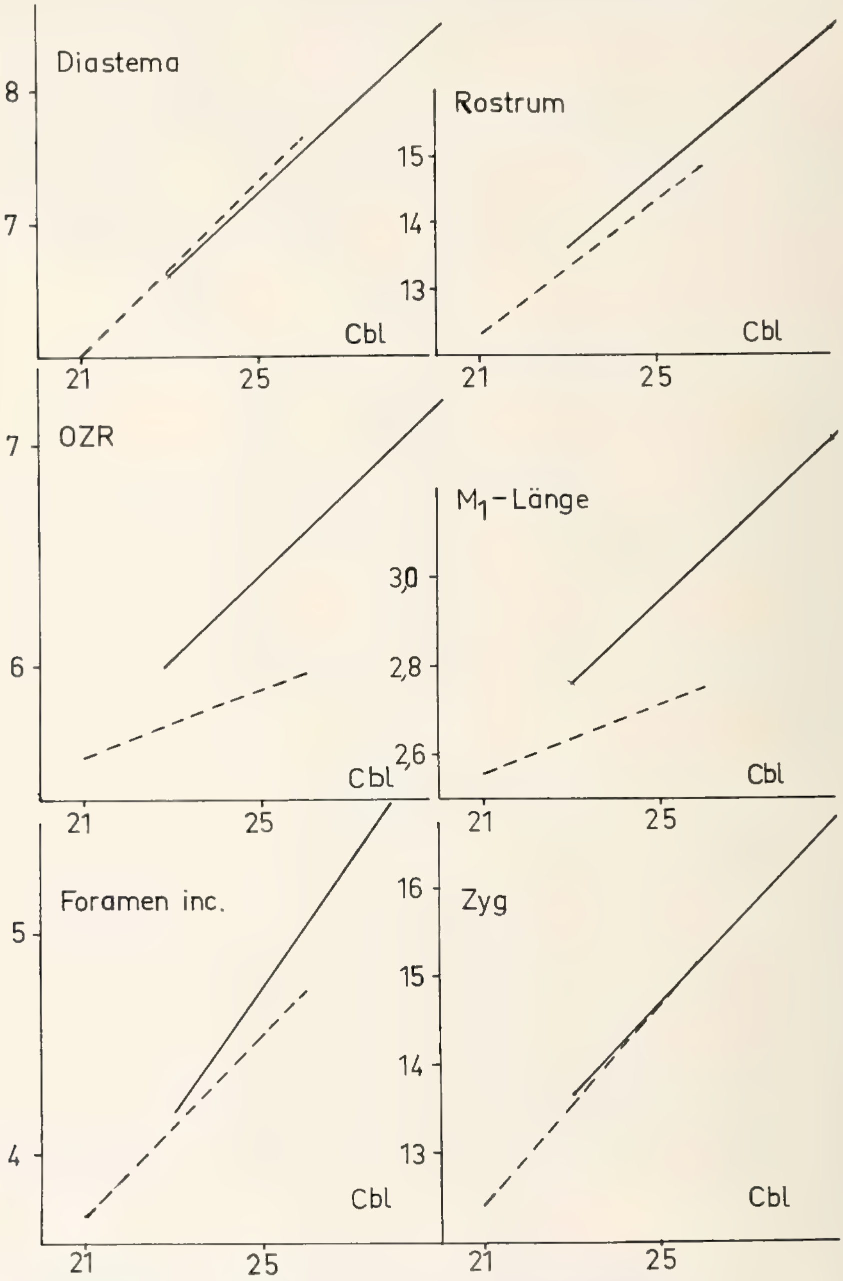


Abb. 4. Die Abhängigkeit verschiedener Schädel- und Zahnmaße von der Condylobasallänge (Cbl) bei spanischen (durchgezogene Linie) und rheinischen (Strichellinie) Feldmäusen. Regressionsgeraden im Meßbereich der Condylobasallängen auf Grund von Tab. 6.

OZR = Länge der oberen Molarenreihe; Foramen inc. = Länge der Foramina incisiva; Zyg = zygomatische Breite; alle Unterteilungen in mm.

vorliegende Material nicht bestätigt wird, zeigen die Tab. 6 und Abb. 4. Für rheinische und spanische Feldmäuse verläuft die Regressionsgerade für Condylobasallänge und zygomatische Breite ähnlich. Hingegen sind die Molaren der Spanier tatsächlich im Verhältnis zur Schädellänge größer, wie die ähnlichen Unterschiede zur rheinischen Population bei zwei unabhängigen Vergleichen erkennen lassen. In Tab. 6 und Abb. 4 sind die Regressionsgeraden für die Länge des M_1 an der Krone gemessen und die Condylobasallänge, außerdem die Länge der oberen Molarenreihe an der Basis gemessen mit der Condylobasallänge bei einem wesentlich umfangreicheren Material bestimmt worden. Damit bilden die Molarenlängen ein weiteres, besonders brauchbares Kennzeichen dieser Unterart, was deshalb wichtig ist, weil diese Maße gewöhnlich auch an Fossilmaterial bestimmt werden.

Tabelle 5: Schädelmaße spanischer *Microtus arvalis*, derselben Tiere wie in Tab. 4. Zu den Berechnungen von Regressionsgeraden und Maßverteilungen wurden weitere, hier nicht aufgeführte Belege und Gewöllschädel herangezogen.

Cbl = Condylobasallänge; Rost = Rostrumlänge (Vorderrand der I^1-Alveole bis Hinterrand des Palatinums); Zyg = zygomatische Breite; Diast = Diastemalänge; IOB = Interorbitalbreite; Forinc = Länge der Foramina incisiva; Nas = Länge der Nasalia; OZR = Länge der oberen Molarenreihe, basal gemessen; M_1 = Länge des ersten, unteren Molaren an den Kauflächenrändern gemessen; Mand = Mandibellänge vom Vorderrand der I^1-Alveole bis zum kaudalsten Punkt des Processus articularis. Alle Maße in mm.

Nr.	Cbl	Rost	Zyg	Diast	IOB	Forinc	Nas	OZR	M_1	Mand
3253	27,7	15,9	16,0	7,8	—	5,3	8,6	6,8	3,3	18,1
3254	25,6	14,8	15,2	7,5	3,6	5,2	7,4	6,7	3,05	17,1
3255	26,2	15,1	15,9	7,7	3,7	5,0	7,8	6,9	—	16,9
3256	—	16,6	16,1	8,7	3,7	5,6	8,1	6,7	3,1	17,5
3257	29,2	17,0	—	8,5	—	5,8	9,2	7,2	3,3	18,7
3258	27,0	15,8	15,5	7,8	3,6	5,0	8,0	6,6	3,1	16,7
3260	25,7	15,3	—	6,8	—	4,5	7,7	6,5	—	17,5
3261	—	13,4	—	6,9	—	4,3	6,5	6,0	—	14,8
3262	22,1	12,6	13,0	6,2	3,5	4,0	6,4	5,7	2,5	14,4
3649	26,1	15,9	—	7,8	3,6	5,7	9,5	7,0	3,2	17,0
3650	26,1	15,3	15,3	7,6	3,5	5,0	8,1	6,6	3,1	16,9
3652	—	14,6	14,4	7,6	3,8	4,7	7,5	6,7	2,95	16,4
3653	25,4	14,8	14,3	7,6	3,7	4,5	7,5	6,4	3,0	16,9
3671	—	13,8	14,4	6,6	3,6	4,7	7,1	6,6	3,15	15,3
3672	—	15,0	15,5	7,6	3,6	5,1	7,8	6,7	3,15	16,0
3675	24,6	14,4	13,8	6,8	3,6	4,9	7,7	6,6	3,0	15,8
4148	23,4	13,6	14,0	6,5	3,6	3,7	7,3	6,2	—	15,3
4183	22,8	13,6	—	7,0	3,4	4,4	—	6,1	2,5	15,0
Gre-	28,4	—	16,2	8,9	3,5	5,7	7,0	7,2	—	—
dos	26,1	—	15,2	7,6	3,6	5,0	8,0	6,9	—	—

Tabelle 6. Konstanten der Regressionsgeraden der Abb. 4 und Korrelationskoeffizienten r zwischen der Condylobasallänge und anderen Schädelmaßen bei rheinischen und spanischen Feldmäusen. b und a sind die Konstanten der allgemeinen Geradengleichung $y = bx + a$, in der x die Condylobasallänge, y das zweite Schädelmaß ist. Abkürzungen für die Maße wie in Tab. 4. Alle Werte, soweit nicht unbenannte Zahlen, in mm.

Maßpaar			Meßbereich							
			x		y		n	r	b	a
x	y		Min	Max	Min	Max				
Cbl	Rost	Rheinland	21,0	26,0	12,1	14,7	22	0,957	0,469	1,920
		Spanien	23,0	29,2	13,2	17,0	19	0,946	0,550	0,988
Cbl	Diast	Rheinland	21,0	26,0	6,0	8,0	22	0,894	0,324	—1,090
		Spanien	23,0	29,2	6,6	8,9	22	0,879	0,335	—0,793
Cbl	Forinc	Rheinland	21,0	26,0	3,8	5,3	22	0,632	0,201	—0,509
		Spanien	23,0	29,2	3,7	5,8	22	0,808	0,281	—2,271
Cbl	Zyg	Rheinland	21,0	25,9	12,1	13,8	20	0,847	0,578	0,266
		Spanien	23,0	28,4	13,8	17,1	18	0,880	0,511	1,936
Cbl	M_1	Rheinland	21,0	25,9	2,5	2,9	20	0,369	0,039	1,734
		Spanien	23,0	29,2	2,7	3,3	15	0,837	0,039	0,639
Cbl	OZR	Rheinland	21,0	26,0	5,3	6,1	22	0,500	0,074	4,045
		Spanien	22,8	29,2	5,7	7,2	37	0,781	0,189	1,674

Die von Miller und Zimmermann angegebenen *orcadensis*-Maße sprechen dafür, daß jene Großform tatsächlich kleinere Molaren besitzt als die spanische Feldmaus, verglichen mit der Condylobasallänge. Hingegen sind die Feldmäuse von der Kanalinsel Guernsey auf Grund von 12 Schädeln im British Museum, die ich (J. N.) dort 1964 vermessen habe, in diesem Merkmal der spanischen Form ähnlich, ebenso auf Grund der von Heim de Balsac und Lamotte publizierten Daten die Feldmaus der Atlantik-Insel Yeu.

Die sonstigen Maße lassen keine auffallenden Unterschiede zwischen rheinischen und spanischen Feldmäusen erkennen. Der hohe Korrelationskoeffizient von annähernd 0,95 zeigt einen engen, linearen Zusammenhang zwischen der Condylobasallänge und dem Rostrum, in etwas geringerem Maße gilt das auch für die Diastemalänge. An Hand dieser Maße, die sich in Gewöllmaterial noch gut ermitteln lassen, kann man damit recht zuverlässig auf die Schädellängenverteilung zurückschließen.

Die verschiedenen spanischen Populationen

Die Feldmäuse aus dem Kastilischen Scheidegebirge scheinen etwas größer zu werden als die aus Kantabrien, wie nicht nur die Condylobasallängen sondern auch andere Maße zeigen, von denen die Tab. 7 und 8 als zwei Beispiele die Länge des Rostrums und die Interorbitalbreite wiedergeben. Wenn man annimmt, daß ehemals ein Kontakt zum Hauptareal der Feldmaus bestanden hat und dieser im Norden zuletzt abgerissen ist, wären diese Unterschiede völlig verständlich.

Tabelle 7: Rostrumlängen von Feldmäusen aus den Gebieten II, III und IV der Abb. 1, in mm.

Gebiet	11,0— 11,9	12,0— 19,9	13,0— 13,9	14,0— 14,9	15,0— 15,9	16,0— 16,9	17,0— 17,9	n
II Kastilisches Scheidegeb.	—	1	2	1	6	3	1	14
III Sª de Demanda	—	—	—	1	7	—	—	8
IV Kantabrien	2	11	27	63	34	1	—	136

Tabelle 8: Verteilung der Interorbitalbreiten bei den Feldmäusen der spanischen Gebiete II, III und IV (Karte 1) und des Rheinlandes, in mm.

Gebiet	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	n	x̄
II Kastilisches Scheidegeb.	—	—	—	1	—	3	4	2	—	—	10	3,56
III Sª de Demanda	—	—	—	—	—	4	2	1	—	1	8	3,60
IV Kantabrien	—	2	9	28	21	32	24	5	2	—	123	3,44
Rheinland	1	2	7	8	4	4	4	—	—	—	30	3,24

Schmelzschlingenmuster des dritten oberen Molaren

Frank erzielte in der zweiten Nachzuchtgeneration der spanischen Feldmaus in 22 % der Fälle Tiere mit der Simplex-Variante des M^3, obwohl beim Ursprungs-Weibchen und in der ersten Generation stets die Normalform dieses Zahnes ausgebildet war. Da nach Zimmermann die Normalform über simplex unvollständig dominiert, dürfte der Vater des Frankschen Zuchtstammes einen Simplex-M^3 besessen haben.

Bei 167 zumeist aus Gewöllen aus Kantabrien stammenden, spanischen Feldmausschädeln fand sich in 31,1 % der Fälle die Simplex-Ausprägung. Spanien und die Insel Yeu bilden damit ein drittes Gebiet relativ hoher Simplex-Konzentration und stehen hiermit zugleich im Gegensatz zu den beiden anderen westeuropäischen Inselpopulationen großwüchsiger Feldmäuse (Tab. 9). Wie die beiden anderen Simplex-Gebiete liegt dies Vorkommen am Arealrand der Feldmaus. Eine einleuchtende Erklärung hierfür ist bisher nicht bekannt. Möglicherweise spielt der unterschiedliche Selektionsdruck bei verschieden starker, intraspezifischer Konkurrenz am Rand und im Zentrum des Areals eine Rolle.

Tabelle 9: Simplex-Anteile bei westeuropäischen Großformen von *Microtus arvalis.*

Unterart	Vorkommen	% simplex	n	Autor
orcadensis	Orkney-Inseln	0	?	Zimmermann 1959
sarnius	Kanalinsel Guernsey	0	30	Material im British Museum
oayensis	Atlantikinsel Yeu	46	109	Heim de Balsac et Lamotte 1951
asturianus	Spanien westlich des Ebro	31	167	

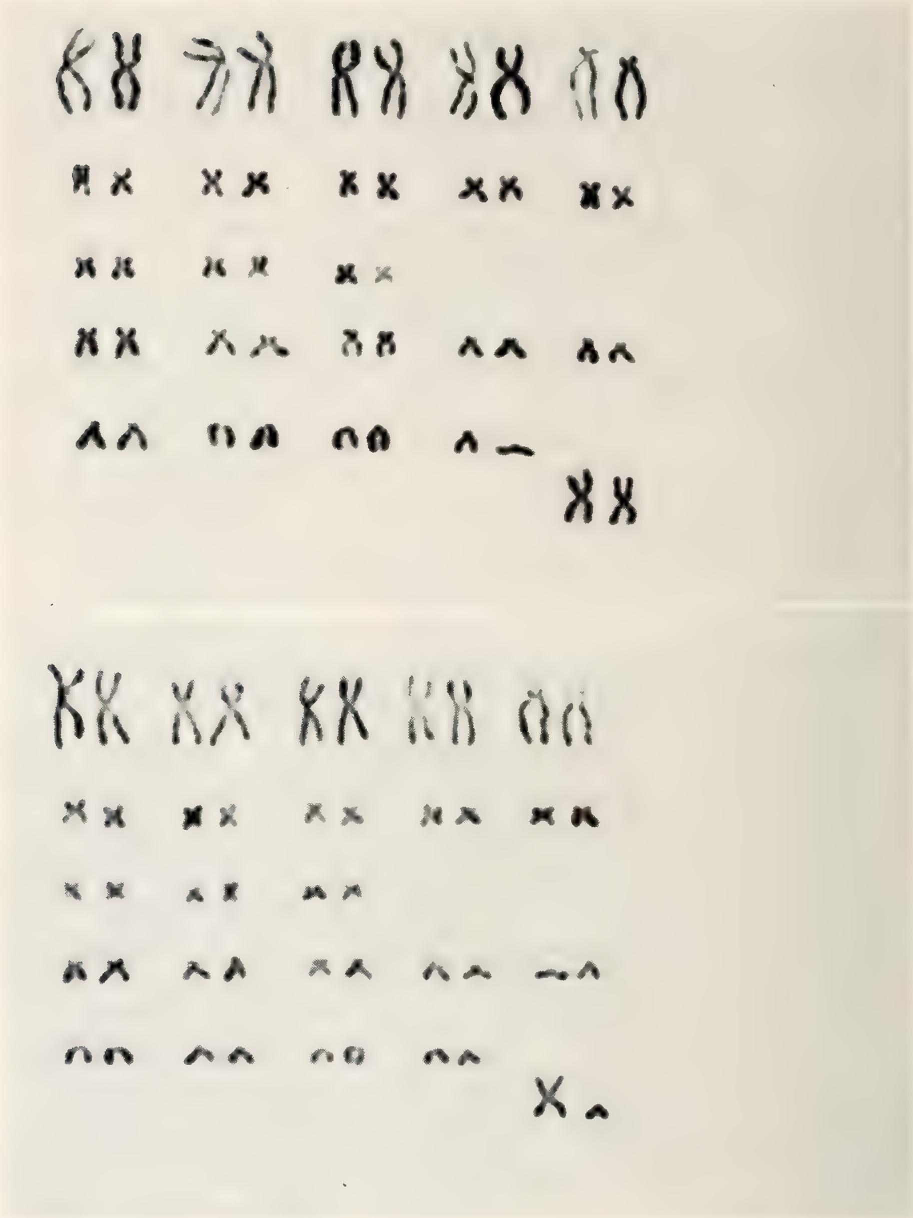


Abb. 5. Karyotyp von *Microtus arvalis asturianus* von Reinosa. Die Geschlechtschromosomen unten rechts. Oben ♀, unten ♂.

Der Karyotyp (Abb. 5)

2 ♂ und 1 ♀ von Reinosa in Nordspanien stimmen im Karyotyp mit dem bei Hsu und Benirschke (1970) dargestellten Bild für Feldmäuse aus der Umgebung von Freiburg im Breisgau gut überein. Nur das Y-Chromosom weicht etwas ab und ist nicht ganz so klein wie in dem für Deutschland publizierten Beispiel.

$2n = 46$; 36 Autosomen sind meta- oder submetazentrisch, nur 8 kleine akrozentrisch. X meta-, Y klein und akrozentrisch.

Zur Nomenklatur

Der Typus von *M. arvalis asturianus* stammt aus Kantabrien. Die vorgelegten Unterlagen rechtfertigen eine Zusammenfassung der Populationen aus den Gebieten II—IV der Karte 1 unter diesem Subspeziesnamen. Die Unterschiede zwischen diesen Teilgebieten sind zu gering, als daß sie eine weitere Unterteilung notwendig machen.

Microtus arvalis meridianus mit der Terra typica Biarritz ist bisher nicht ausreichend bekannt. Wahrscheinlich kann man die Feldmäuse auch aus den spanischen Pyrenäen hierzu rechnen, sicherlich aber nicht solche aus dem Kastilischen Scheidegebirge, wie das Cabrera 1914 getan hat, der offensichtlich jüngere Individuen von *M. a. asturianus* als *meridianus* gedeutet hat, was zu einer Zeit verständlich war, als *asturianus* noch als eigene Art betrachtet wurde.

Diskussion

Die spanische Feldmaus ist vom Hauptareal der Art heute völlig isoliert und durch eine Anzahl besonderer Merkmale gekennzeichnet, die sie mehr oder weniger mit anderen isolierten westeuropäischen Randpopulationen teilt. Vor allem Zimmermann hat die Hypothese vertreten, daß diese Randformen Relikte einer einst weiter verbreiteten, großwüchsigen Feldmausgruppe darstellen, der gegenüber sich die kleinere, heutige Kontinentalform aber durchgesetzt hat. Diese Vorstellung findet ihre Stütze in Funden großwüchsiger Feldmäuse im Pleistozän der britischen Hauptinsel und Belgien. Für eine weitere Verbreitung im Pleistozän aber gibt es bisher keine Belege. Vermutlich sind diese Randformen also Überbleibsel einer großwüchsigen Feldmausform, die immer auf Westeuopa beschränkt war.

Corbet und andere neigen zu der Auffassung, zumindest die Orkney-Feldmaus sei postpleistozän durch den Menschen eingeschleppt, da sie sich nicht vorstellen können, wie diese das letzte Glazial dort überdauert oder danach die Inselgruppe aus eigener Kraft erreicht haben sollte. Zumindest nach dem gegenwärtigen Verbreitungsbild ist eine unabsichtliche Einschleppung durch den Menschen jedoch ebenso unwahrscheinlich. Leider wird die Untersuchung der Größenveränderung pleistozäner Feldmäuse dadurch erschwert, daß die Abgrenzung gegenüber *M. agrestis* kaum möglich ist. Immerhin sollte in Zukunft bei Kenntnis der Regressionsgeraden zwischen Molaren- und Schädellängen verschieden großer, rezenter Feldmausformen die Beurteilung fossilen Materials in dieser Hinsicht leichter fallen.

Wenn die vier Randformen *orcadensis, sarnius, oayensis* und *asturianus* eine gemeinsame Wurzel haben, bleibt die Frage zu beantworten, warum die große Form oder zumindest das Merkmal der bedeutenderen Körpergröße auf randliche Verbreitungsinseln zurückgedrängt wurde und warum sich andere Merkmale wie die Färbung, die Molarengröße, die Simplex-Häufigkeit und die Wurfstärke divergent entwickelt haben. Zum Selektionswert all dieser Merkmale existieren Hypothesen, die sich schwer begründen lassen. So vermutet Frank in der höheren Aggressivität der Kleinform die Ursache ihres Durchsetzungsvermögens gegenüber der großen Feldmaus. Das setzt aber voraus, daß Körpergröße und Temperament gekoppelt sind, was nicht erwiesen ist. Bei unabhängiger Vererbung jedoch wäre ein höchster Erfolg bei innerartlicher Konkurrenz für eine Neukombination „aggressiv und großwüchsig" zu erwarten. Wenn Aggressivität einen entscheidenden Selektionsvorteil darstellt, warum ist dies Merkmal dann nicht auch innerhalb *asturianus* ausgelesen worden? Am Arealrand dürfte die intraspezifische Konkurrenz zum Selektionsdruck wesentlich weniger beitragen als im Arealkern, ein Zusammenhalt der spärlichen Vorkommen und damit ein friedfertiges Temperament sind hier eher von Vorteil. Danach wäre die mangelnde Aggressivität von *asturianus* die Folge des Randvorkommens und nicht die Ursache für das Verschwinden der Großform in früheren Vorkommen.

Doch genug der Spekulation. In der Gleichung zwischen den Umweltbedingungen, der vorhandenen Variabilität, der Mutationsrate, der genetischen Balance und Koppelung stecken noch zu viele Unbekannte, als daß wir zuverlässig erklären könnten, warum sich die Wurfgröße, der Simplex-Anteil, die relative Molarengröße, die Fellfärbung, die Körpergröße, der Zeitpunkt der Geschlechtsreife und die Ontogenesegeschwindigkeit auf dem gerade vorgefundenen Niveau eingependelt haben, und ob dies Niveau überhaupt ein den herrschenden Bedingungen angemessen balancierter Zustand oder das momentane Bild eines noch nicht abgeschlossenen Adaptionsvorganges ist.

Zusammenfassung

Microtus arvalis kommt in Spanien abgesehen von den zentralen Pyrenäen in nur kleinen Gebieten vor, die vom übrigen Artareal völlig isoliert sind (Abb. 1). Ihre Vorkommen beschränken sich hier auf Grasland in Höhen zwischen 800 und 1200 m NN mit Jahresniederschlägen zwischen 600 und 1200 mm.

Wurfstärke und Körpergröße entsprechen den von Frank an der Nachzucht eines einzigen Paares gewonnenen Daten. Die Molaren sind relativ, der M^3 zeigt in über 30 % der Fälle die Simplex-Variante. Der Karyotyp gleicht dem deutscher Feldmäuse mit der Ausnahme, daß die y-Chromosomen etwas länger sind.

Feldmäuse aus dem Kastilischen Scheidegebirge sind etwas größer als solche aus Kantabrien und der S^a de Demanda. Die Unterschiede sind aber für eine nomenklatorische Unterteilung zu gering. Die zentralspanischen Feldmäuse heißen *M. a. asturianus*, die aus den Pyrenäen wahrscheinlich *M. a. meridianus*.

Summary

Details of the distribution, ecology, reproduction and morphology of the Spanish Common Vole are given.

The range of this form is well isolated from the main area of the species (Abb. 1). In Spain (with the exception of the Pyrenees) this vole is confined to grassland between 800 and 1200 m elevation with precipitations between 600 and 1200 mm annually.

Litter size (5,9) and body size are about the same as Frank stated for specimens bred form one Spanish female. The molar teeth are rather large. In more than 30 % of the animals the third upper molar exhibits the simplex pattern. The karyotype is the same as found in German animals, only the Y-Chromosome is a bit longer.

Animals from the central range in Spain are bigger than those from Cantabria, but the difference is too small as to consider them to be different subspecies. The name *M. a. asturianus* should be applied to all except of the Pyrenean populations which probably belong to *M. a. meridianus.*

Schriftenverzeichnis

Cabrera, A. (1914): Fauna ibérica, Mamíferos. Madrid.

Corbet, G. B. (1966): The terrestrial Mammals of Western Europe. London.

Frank, F. (1968): Zur Kenntnis der spanischen Feldmaus (*Microtus arvalis asturianus* Miller, 1908). Bonn. zool. Beitr. *19,* 189—197.

Giban, J., et F. Spitz (1967): Les Campagnols de France. Phytoma *191,* 3—7.

Heim de Balsac, H., et F. de Beaufort (1969): Contribution à l'étude des Micromammifères du Nord-ouest de l'Espagne. Mammalia *33,* 630—658.

Heim de Balsac, H., et M. Lamotte (1951): Recherches sur les populations naturelles de Microtus arvalis P. en France. I. — Le Campagnol de l'Ile d'Yeu M. a. oayensis H. H. B. Biométrie et évolution d'une race insulaire. Bull. Soc. Zool. France *76,* 408—415.

Hsu, T. C., and K. Benirschke (1970): An Atlas of Mammalian Chromosomes. Vol. 4, Fol. 173. Heidelberg.

Miller, G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe, London.

Niethammer, J. (1970): Über Kleinsäuger aus Portugal. Bonn. zool. Beitr. *21,* 89—118.

Niethammer, J., G. Niethammer und M. Abs (1964): Ein Beitrag zur Kenntnis der Cabreramaus (*Microtus cabrerae* Thomas, 1906), Bonn. zool. Beitr. *15,* 127—148.

Sans-Coma, V., y J. Nadal-Puigdefábregas (1970): Sobre la distribución de *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780) y *Pitymys duodecimcostatus* (de Sélys-Longchamps, 1839) en la Península ibérica. Inst. biol. appl. *49,* 125—134.

Stein, G. H. W. (1958): Die Feldmaus (*Microtus arvalis* Pallas). Die Neue Brehm-Bücherei. Wittenberg.

Vericad, J. (1965): Nuevos datos sobre el contenido de ovillos de lucheza *(Tyto alba)* en Orrius (Maresmas, prov. de Barcelona). Misc. Zool. *2,* 145—147.

Zimmermann, K. (1959): Über eine Kreuzung von Unterarten der Feldmaus *Microtus arvalis.* Zool. Jb., Abt. Syst., Ökol., Geogr. Tiere *87,* 1—12.

Zusatz nach Korrektur: Folgende weitere Verbreitungsangaben verdanke ich Herrn Dr. J. Castroviejo (Castroviejo et al., z. T. im Druck): S^a de Albarracin (Teruel), S^a de los Ancares (Lugo) neben einigen an Karte Abb. 1 enger anschließenden Fundorten.

Aus dem Zoologischen Garten Duisburg, Direktor: Dr. Wolfgang Gewalt

Körperpflege der Kolibris

Von

DIETER POLEY

Die Körperbedeckung eines Vogels mit seinen so hoch entwickelten Federn bedarf täglicher intensiver Pflege, soll sie ihren Zweck erfüllen. Das Gefieder, besonders Schwung- und Steuerfedern, muß ständig in bester Verfassung sein. Dies trifft vor allem auf Kolibris zu, die täglich „auf den Flügeln" sein müssen, da ihre schwachen Füße nicht zum Laufen taugen. Bisher ist über ihre Körperpflege so gut wie nichts publiziert worden. Dies ist verständlich, wenn man bedenkt, mit welcher Geschwindigkeit diese winzigen Vögel sich dem Beobachter entziehen. Selbst bei der so auffälligen Balz gelang es Wagner (1948, 1954) erst nach Jahren, ein klares Bild zu gewinnen.

Die untersuchten Arten

Von 1963—1967 käfigte ich im Zoologischen Institut der Technischen Hochschule und im Staatlichen Naturhistorischen Museum in Braunschweig folgende Kolibris:

Amazilia tzacatl
A. franciae
A. amabilis
A. amazilia
Agyrtria fluviatilis
Chlorostilbon gibsoni
Thalurania glaucopis
Colibri coruscans
Boissonneaua matthewsii
Heliodoxa jacula
Threnetes ruckeri
Phaethornis yaruqui
Anthracothorax nigricollis
Heliangelus viola
Doryfera ludoviciae
Heliodoxa leadbeateri
Ionolaima schreibersii
Helianthea wilsoni
Aglaeactis cupripennis
Eriocnemis luciani
E. vestitus
Metallura thyrianthina
Damophila julie

Im Zoo Duisburg machte ich weitere Aufzeichnungen über die Körperpflege folgender Arten:

Colibri cyanotus
C. delphinae
Chlorostilbon melanorhynchus
Urochroa leucura
Ocreatus underwoodi melanotherus
Aglaiocercus kingi
Campylopterus villaviscensio
Thalurania watertonii

Körperpflege

1. Baden

Kolibris sind sehr badefreudige Vögel. Selbst stark mausernde Tiere stürzen sich regelrecht ins Wasser und durchnässen ihr Gefieder so weit, daß

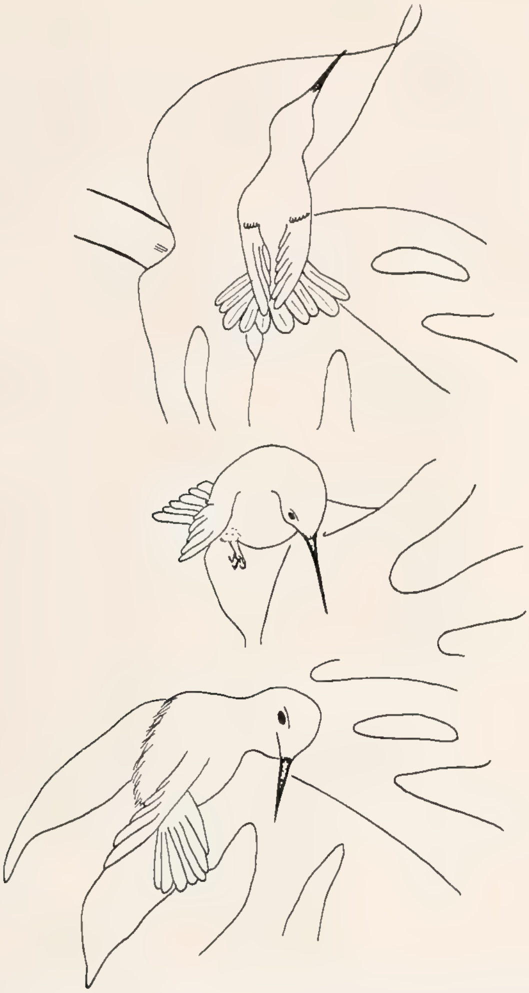


Abb. 1. Beim Baden auf nassen Blättern dient der Schwanz als Stütze, das Tier rutscht auf dem Blatt hin und her, wobei beide Körperseiten nacheinander auf dem nassen Laub abgerieben werden.

sie nicht mehr fliegen können. Drei verschiedene Badeweisen habe ich beobachtet:

a) *Baden auf nassen Blättern und Steinen*

Das Baden auf nassen Blättern kommt bei wildlebenden Kolibris wahrscheinlich am häufigsten vor. Frisch importierte Vögel, die sofort nach dem Transport in eine mit Kolibris besetzte Voliere eingesetzt wurden, entschieden sich trotz des Anblicks von verschiedenen badenden Vögeln ausnahmslos für das nasse Laub. Dabei löste das glänzende Blatt diese Verhaltensweise aus. Nicht selten beobachtete ich badende Vögel auf glänzenden, mit dem klebrigen Kolibrikot beschmierten Blättern oder auf frisch entfalteten *Ficus-elastica-* und *Monstera-deliciosa*-Blättern. Bei diesen „Irrtümern" wurden frischgrüne Blätter bevorzugt, verschmutzte Blätter oder solche weißbunter Pflanzenarten gemieden.

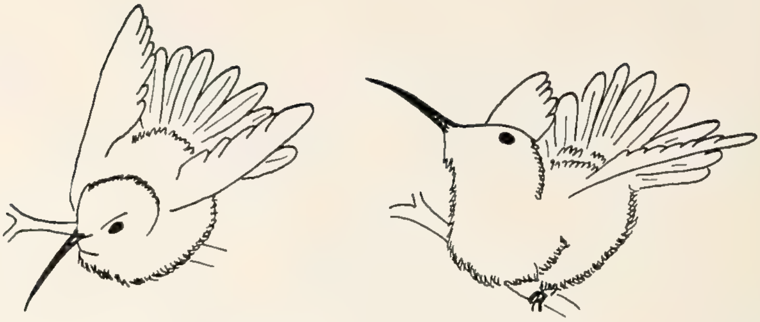


Abb. 2. Baden Kolibris im Sprühregen, so nehmen sie dabei eine Haltung ein, die an einen balzenden Auerhahn erinnert. Man kann diese Haltung häufig bei alten Präparaten finden.

Im Gegensatz zu anderen Vogelarten schlüpfen oder schwirren Kolibris nicht durch das nasse Laub, sondern sie suchen sich nur ein großes Blatt oder mehrere kleine, dicht zusammenstehende Blätter aus. Mit den kleinen, aber scharfen Krallen halten sie sich fest, wobei der gespreizte Schwanz und die ausgebreiteten Flügel eine Stützfunktion haben. Kopf und Hals sind zunächst steil erhoben, werden dann aber auf dem nassen Blatt regelrecht abgerieben. Bei allen drei Badeweisen trinken Kolibris dabei mit ihrer Zunge Wasser. In der nächsten Phase schlägt der Vogel mit den Flügeln auf das Blatt. Dabei werden die Kopf- und Halsseiten auf der Unterlage entlanggerieben, so daß es aussieht, als ob der Kolibri sich auf dem Rücken wälzen will. Dabei kommen, besonders auf dem *Ficus*-Blatt, kleine Rutschpartien zustande. Doch sofort erfolgt wieder ein neuer Anflug, und wieder wird mit Bauch, Brust, Kehle und Unterschnabel das Blatt „abgewischt".

b) *Baden im Sprühregen unter Einnehmen einer Regenbadehaltung*

Viele der von mir gehaltenen Arten badeten nicht nur auf nassen Blättern, sondern ebenso gern im Sprühregen eines kleinen Wasserfalles in der Voliere. Dabei nahmen alle Tiere eine charakteristische Regenbadehaltung ein. Der Schwanz wurde gespreizt hochgehalten, die Flügel entweder zur Seite oder nach oben abgestellt und der Rücken wie bei alten Stopfpräparaten („Auerhahnhaltung") durchgedrückt und eingesenkt. Häufig erfolgte ein Ausschütteln der Flügel- und Schwanzfedern, wobei klatschende Geräusche zu vernehmen waren. Unmittelbar an das Ausschütteln des Gefieders wurden Schnabel und Kopfseiten am nassen Sitzast abgerieben. Diese Bewegungen erfolgten ausschließlich in der Horizontalen, nicht wie beim Schnabelputzen nach dem Trinken in der Vertikalen. Das regenbadende Tier saß nie still, sondern wendete seinen Körper beständig hin und her. Immer wurde dabei der Kopf schräg gehalten, damit auch die seitlichen Halspartien Wasser abbekamen. Das Regenbaden konnte bis zu einer halben Stunde dauern, wobei sich die geschilderten Verhaltensweisen ständig ablösten.

Die Regenbadehaltung war der Körperhaltung der Weibchen bei der Kopulationsaufforderung sehr ähnlich. Nicht selten beobachtete ich einen Anflug der Männchen auf die regenbadenden Weibchen.

c) *Baden auf größeren Wasserflächen in der Voliere*

Die für die Tiere dritte und in der Voliere letzte Möglichkeit zu baden bestand im direkten Aufsuchen des Wasserfalls, der mit einem kleinen Springbrunnen kombiniert war. Viele der Tiere setzten sich dabei mit erhobenem gespreiztem Schwanz in das 3—4 cm hohe Wasser. Das Baden im flachen Wasser ist auch von Wagner (1946) in Freiheit beobachtet worden. Nach der Landung wurde der Schwanz zusammengelegt. Dann erfolgte ähnlich wie beim Blattbaden ein schnelles Anschmiegen an die Unterlage mit anschließendem Abstreifen und Abreiben von Brust, Kehle und Kopf. Daraufhin wurde der Kopf rasch erhoben und mit dem Schnabel eine Reihe kleinerer Tropfen auf den Rücken geworfen. Diese Bewegungsweise wurde auch isoliert gezeigt, wenn die Vögel nur am Rande eines Wasserbeckens saßen. Dabei wurde nur der Schnabel eingetaucht und mit raschem Schwung das Wasser auf den Rücken befördert. Beim Gefiederausschütteln erhob sich der Kolibri ein wenig in die Luft. Das Ausschütteln der Flügelfedern erfolgte nicht durch schnelles Hin- und Herbewegen der etwas nach hinten gehaltenen Flügel, sondern diese bewegten sich wie beim Schwirrflug, so daß die Flügelspitze eine liegende Acht beschrieb.

2. Trocknen des Gefieders

Unmittelbar nach dem Baden beobachtete ich drei Verhaltensweisen:

a) Die Kolibris ordneten ihr Gefieder auf einem Platz innerhalb ihres Revieres,

b) oder sie setzten sich auf einen Ast unterhalb eines Heizstrahlers und trockneten und putzten hier ihr Gefieder,

c) nach dem Bade trockneten manche ihr Gefieder durch Fliegen unter dem UV-Strahler.

Generell kann gesagt werden, daß sich die Kolibris nach dem Bad putzen und dabei gleichzeitig ihr Gefieder trocknen. Die Infrarotstrahler und eine UV-Lampe ersetzen den Tieren die wärmenden Sonnenstrahlen.

3. Einfetten der Federn

Kolibris besitzen eine funktionsfähige Bürzeldrüse. Speziell das Großgefieder wird nach dem Baden sorgfältig eingefettet. Nach der Pflege von 2—3 Schwung- oder Steuerfedern wird mit dem Schnabel wieder Fett aus der Bürzeldrüse gedrückt. Ist das Großgefieder mit Sekret versorgt, kommt das Kleingefieder an die Reihe. Die sorgfältige Pflege und Einfettung des Gefieders wird nach jedem Baden durchgeführt.

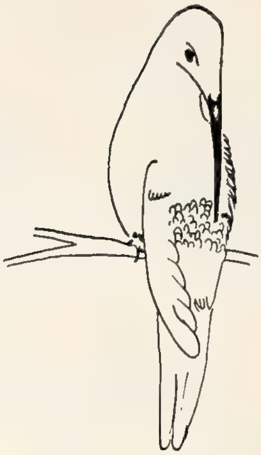


Abb. 3. Der Beginn einer Putzhandlung wird immer durch Stochern im Bürzelgefieder eingeleitet.

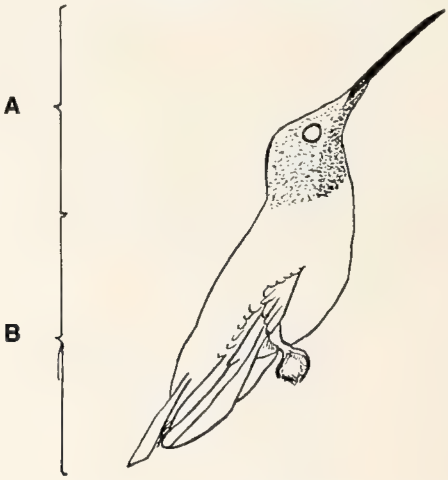


Abb. 4. Putzregionen: A = Bereich des Fußputzens; B = Bereich des Schnabelputzens. Schnabel und Kehle werden zusätzlich an nassen Ästen oder dgl. abgestreift.

4. Putzen

Gefieder, Schnabel und Füße werden unterschiedlich häufig und oft nur im Anschluß an bestimmte Verhaltensweisen wie Baden, Trinken usw. geputzt. Das Gefieder wird mit Schnabel und Krallen geputzt. Dabei werden Kopfgefieder, Nacken- und Kehlfedern mit den Füßen, das übrige Federkleid mit dem Schnabel gepflegt. Das Kehlgefieder wird oft zusätzlich an nassen Ästen oder Blättern abgestreift.

a) *Gefiederputzen mit den Füßen*

Kolibris kratzen sich überwiegend „hinten herum", dabei neigen sie den Kopf den sehr kurzen Beinen entgegen. Die drei nach vorn gerichteten Krallen werden dabei eng zusammengelegt, so daß sie wie die Zinken eines Kammes wirken. Die Hinterkralle steht funktionslos ab.

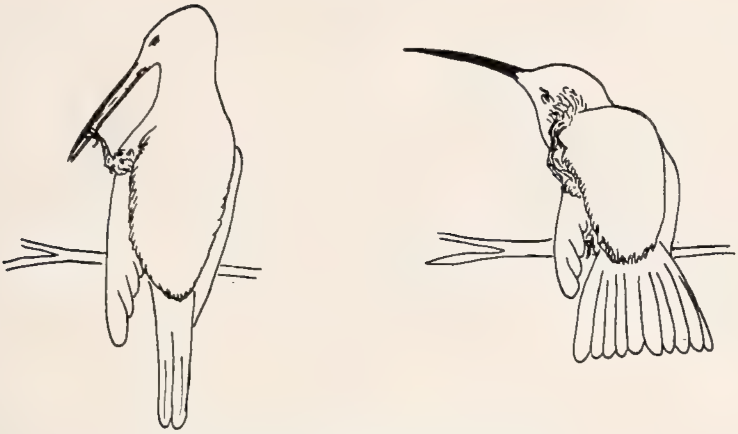


Abb. 5. „Hintenherumkratzen".

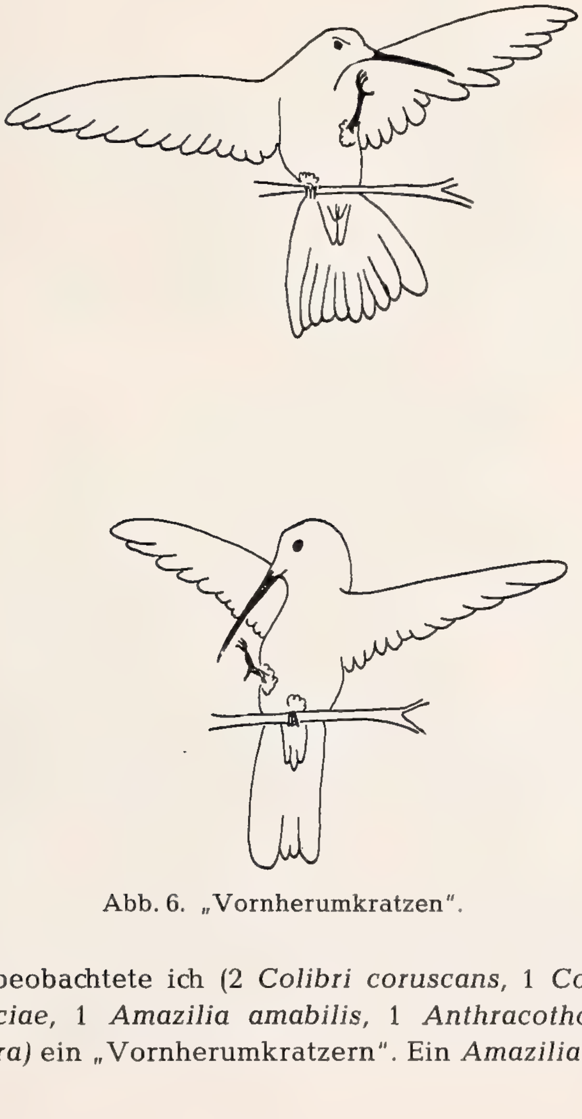


Abb. 6. „Vornherumkratzen".

Bei 8 Tieren beobachtete ich (2 *Colibri coruscans,* 1 *Colibri delphinae,* 2 *Amazilia franciae,* 1 *Amazilia amabilis,* 1 *Anthracothorax nigricollis,* 1 *Urochroa leucura)* ein „Vornherumkratzern". Ein *Amazilia-franciae*-Männchen putzte sich während des Fliegens den Schnabel. Das ist beim fliegenden Tier nur „vornherum" möglich, dabei trudelt es in einer Schraube fliegend zu Boden.

Ein *Colibri-coruscanus*-Männchen putzte sich das seitliche Kopfgefieder und den Schnabel „vornherum". Das Gleichgewicht des sich im Sitzen kratzenden Vogels ist nur beim „Hintenherumkratzen" gewährleistet. Beim „Vornherumkratzen" kippt der Kolibri nach hinten ab. Diese labile Lage wird durch Schwirren mit den Flügeln kompensiert, mit dem anderen Fuß hält er sich fest. Häufig ging diese Kratzhandlung in das bei *Amazilia franciae* beobachtete „Kratzen im Fluge" über.

Alle Tiere, bei denen dieses atypische Kratzverhalten beobachtet wurde, putzten sich sehr häufig in der richtigen Haltung. Jedes Individuum beherrschte also beide Kratzweisen, bevorzugt aber das „Hintenherumkratzen".

b) *Gefiederputzen mit dem Schnabel*

Rücken- und Bauchgefieder sowie Flügel- und Schwanzfedern werden mit dem Schnabel geputzt. Beim Stochern im Brust-Bauch-Gefieder macht der Kolibri einen langen Hals und legt den Schnabel eng an diesen an, um die Federn von der Basis her durch den Schnabel ziehen zu können. Es ist deutlich das Durchziehen der einzelnen Federn von einem Knabbern an bestimmten Partien zu unterscheiden. Auch beim Putzen des Rückengefieders macht der Vogel einen langen Hals, besonders bei der Federpartie zwischen den Flügelansätzen.

Der Schwanz wird beim Putzen angehoben und gefächert. Jede der 10 Federn wird einzeln durch den Schnabel gezogen. Dabei wird der Schwanz beim Putzen des letzten Endes der einzelnen Feder aktiv angehoben, um die Differenz zwischen Schnabel- und Schwanzlänge auszugleichen. Die Federn langschwänziger Arten *(Ocreatus, Aglaiocercus)* sind besonders elastisch und können vom Vogel fast einmal um sich selbst herumgezogen werden. Die Flügel werden beim Putzen ebenfalls leicht angehoben, jede einzelne Feder wird durch den Schnabel gezogen, wobei der Flügel desto mehr abgestellt wird, je mehr sich der Schnabel dem Federende nähert. Hier wird also ebenfalls die Differenz zwischen Schnabel- und Flügelende ausgeglichen. Nach beendetem Putzen werden die Flügel etwas abgestellt und geschüttelt, anschließend werden einige schnelle Flügelschläge getan.

Die Flaumfedern der Kloakengegend und die weißen oder farbigen Höschen mancher Arten werden ebenfalls mit dem Schnabel geputzt. Doch ist ihre Reinigung nur bei regelmäßigem Baden möglich. Kolibris, die nicht baden können, haben in Gefangenschaft meist verklebte oder schmutzige Flaumfedern.

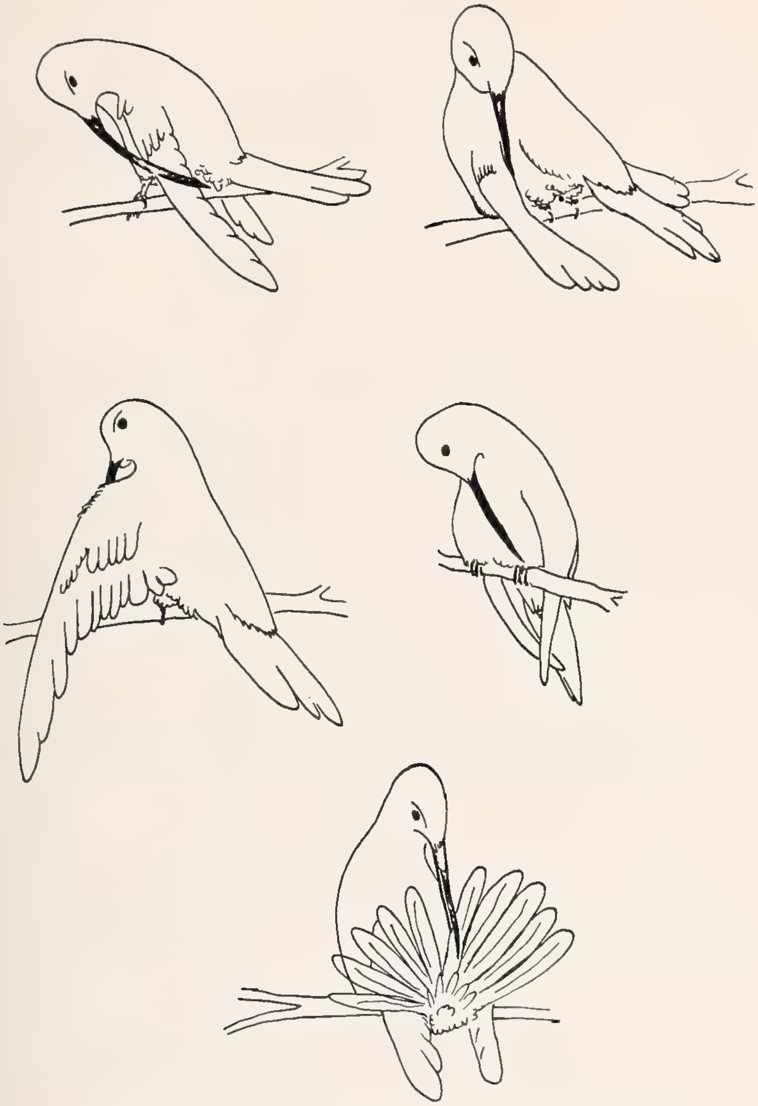


Abb. 7. Putzen des Gefieders mit dem Schnabel.

c) *Putzen des Schnabels mit den Füßen*

Den Schnabel putzt der Kolibri ebenfalls mit den Füßen. Die Schnabelspitze zeigt dabei nach unten und die Kratzbewegung erfolgt sehr rasch von der Schnabelbasis zur Spitze. Der Schnabel kann beim Kratzen geschlossen oder leicht geöffnet sein. Die Krallen umfassen den geschlossenen Schnabel und gleiten bis zur Spitze hinab. Auch beim leicht geöffneten Schnabel umfassen die Krallen den Schnabel, ohne ihn dabei zusammenzudrücken. Bei der Schnelligkeit der Bewegung konnte nicht geklärt werden, ob nur die eine Schnabelhälfte umfaßt wurde.

Beim Putzen und Ordnen des Gefieders mit dem Schnabel bleiben kleine Partikelchen wie z. B. Hautschuppen am und im Schnabel hängen. Sie alle

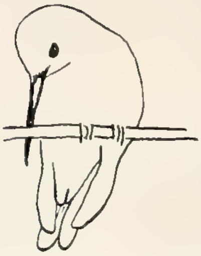


Abb. 8. Schnabelputzen nach dem Trinken.

werden beim Schnabelkratzen entfernt. Das Gefiederputzen mit dem Schnabel wird deshalb immer durch Schnabelkratzen unterbrochen. Partikelchen, die auf der Zunge kleben, werden durch das Ausstrecken der Zunge zur Schnabelspitze hingeschoben und dann abgestreift.

d) *Abputzen des Schnabels nach dem Trinken*

Die am häufigsten zu beobachtende Putzhandlung ist das Abstreichen des Schnabels am Sitzast nach dem Trinken. Das Reinigen des Schnabels erfolgt in der Weise, daß die Schnabelbasis an den Ast gedrückt und bis zur Spitze hin abgestreift wird. Es wird sowohl vor dem Ast als auch dahinter abgeputzt. Durch leichtes Kopfdrehen kommt jede Partie des Schnabels an den Ast und wird somit gereinigt. Das Abstreifen des Schnabels erfolgt entweder durch Hochziehen oder seitliches Wegziehen des Kopfes. Die Putzhandlung wird erst vorgenommen, wenn der Kolibri sich satt getrunken hat. Folgt dem ersten Anflug ans Futterröhrchen nach einigen Sekunden ein zweiter, so wird in der Pause nicht geputzt. Das Schnabelputzen ist ein sehr gutes Kriterium für die Sättigung des Kolibris. Es erfolgt auffallend betont und langsam im schroffen Gegensatz zu allen anderen Lebensäußerungen dieser flinken Tiere. Nach dem Trinken wird der Schnabel immer nur am Ast gereinigt, nie aber mit den Füßen geputzt. Da dieses Schnabelabputzen fast immer am fest behaupteten Sitzplatz des Kolibris stattfindet, ist dieser Ast nach wenigen Tagen klebrig verkrustet.

e) *Putzen der Füße*

Die am seltensten zu beobachtende Putzbewegung gilt den sehr schwachen Füßen. Entweder werden diese mit dem Schnabel beknabbert oder regelrecht abgeleckt.

5. Sonnenbaden

Mehrere Male am Tage nehmen Kolibris ein regelrechtes Sonnenbad. Dieses Wärmebaden ist von einem Aufsuchen der Wärmequelle nach dem Wasserbad durch das Fehlen jeglicher Körperpflegehandlungen deutlich unterschieden. Gehäuft konnte ich das Sonnenbaden in den frühen Morgenstunden nach dem Einschalten der Raumbeleuchtung beobachten. Dabei wird zunächst eine Körperseite den Wärmestrahlen zugewendet, das Kleingefieder dieser Körperseite wird abgesträubt. Langsam neigt sich das Tier

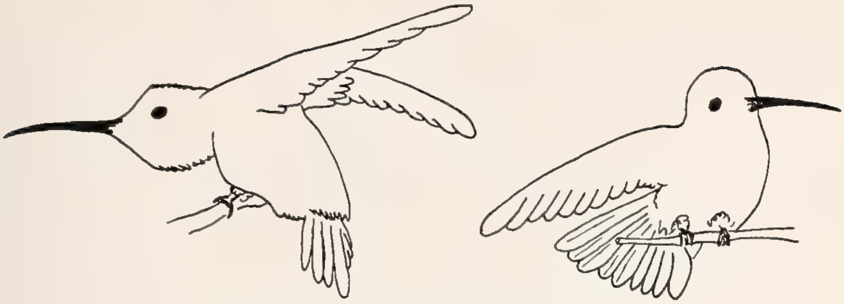


Abb. 9. Beid- und einseitiges Flügeldehnen.

dann zur Seite, um besonders die Halsregion den Wärmestrahlen darzubieten. Dieses Überbeugen kann so weit gehen, daß der Schnabel den Sitzast berührt. Mitunter liegt sogar der Kopf auf dem Sitzast. Der Schwanz bleibt während der Dauer des Wärmens entweder gespreizt und wird dann in nahezu waagerechter Haltung getragen oder er wird gespreizt angehoben und dann in dieser Stellung belassen. Einige Arten stellen dazu noch den der Wärmequelle zugewandten Flügel ab. Die Dauer des Wärmebadens ist recht unterschiedlich.

Nach dem Aufrichten aus dieser geradezu krankhaft aussehenden Haltung wird die gewärmte Körperseite lange und ausgiebig gekratzt. Diese Kratzbewegungen sind eigentümlich langsamer als die sonstigen Putzbewegungen.

Dauert die Wärmeeinwirkung an oder ist sie zu stark, dann öffnet der Kolibri seinen Schnabel und hechelt, nachdem er zuvor häufig die Zunge ausgestreckt hat. Beides sind thermoregulierende Verhaltensweisen. Kann oder will das Tier die Wärmequelle nicht verlassen, kommt es zu einem Hitzestau. Der Kolibri schießt plötzlich völlig unkontrolliert los und hängt sich irgendwo an einen Ast oder Draht mit den Füßen auf, in der Mehrzahl der Fälle mit dem Kopf nach unten. Pflückt man ein solches Tier ab, liegt es völlig apathisch auf der Hand und reagiert auf keinerlei optische oder akustische Umweltreize. Verbringt man das Tier an einen kühlen Ort, erholt es sich erstaunlich rasch. Irgendwelche Nachwirkungen habe ich nie beobachtet.

6. Komfortbewegungen

Die Komfortbewegungen in engeren Sinne bleiben bei Kolibris ausschließlich auf das Strecken der Flügel, das Sichflügeln und das Strecken der Beine beschränkt.

Die Streckbewegungen der Flügel laufen in einer bestimmten Reihenfolge ab: Zuerst werden die Flügel einzeln zur Seite hin gedehnt. Eine Unterstützung durch das jeweilige Bein wie bei anderen Vögeln, die Flügel und Bein einer Körperseite gleichzeitig strecken, konnte nie beobachtet werden. Anschließend werden beide Flügel gleichzeitig und unter Vorbeugen des Kopfes nach oben gestreckt.

Als einen Ersatz für das fehlende Strecken der Beine, das aus Gleichgewichtsgründen mit den schwachen Beinchen nicht ausgeführt werden kann, beobachtete ich ein schnelles krampfhaftes Einziehen des Fußes in das Gefieder. Nur *Boissonneaua matthewsii* und *Aglaeactis cupripennis* habe ich beim Sitzen auf einem Bein beobachtet.

Zusammenfassung

Baden, Putzen, Sonnenbaden und Komfortbewegungen wurden bei 23 Kolibri-Arten beobachtet und beschrieben.

Summary

Bathing, drying, preening, head scratching, sunning, and comfort movements of 23 Hummingbirds are described.

Literatur

Kleinschmidt, O. (1949): Die Kolibris. — Ziemsen-Verlag, Wittenberg.

Poley, D. (1966): Beiträge zur Haltung von Kolibris. — Zool. Garten (N. F.) 33, p. 1—19.

— (1968): Beitrag zum Balzverhalten der Kolibris. — J. Orn. 109, p. 37—42.

Wagner, H. O. (1946): Food and Feeding Habits of Mexican Hummingbirds. — Wilson Bull. 58, p. 69—93.

— (1948): Die Balz des Kolibris *Selasphorus platycercus*. — Zool. Jb., Abt. Syst. 77, p. 267—278.

— (1954): Versuch einer Analyse der Kolibribalz. — Z. Tierpsych. 11, p. 182—212.

Gewichtsentwicklung nestjunger Waldlaubsänger *(Phylloscopus sibilatrix)*

Von

GOETZ RHEINWALD, Bonn

Im Oberrheintal führte ich 1970 in einem Wald bei Weisweil ca. 160 m über NN und 20 km nördlich von Freiburg, Freilandarbeiten durch. Das Untersuchungsgebiet bestand aus einem Flußauenwald auf kiesigem, magerem Untergrund, einem Hochwald aus Eiche *(Quercus robur)* und Hainbuche *(Carpinus betulus)*, untermischt mit etwas Ahorn *(Acer pseudoplatanus)* und Rotbuche *(Fagus sylvatica)*, kaum Hasel *(Corylus avellana)* und fast ohne Bodenbedeckung. Ich hatte Gelegenheit, neben meiner Hauptarbeit an Kohlmeisen mehrere Nester des Waldlaubsängers zu suchen und die Jungen zu wiegen. Ich wog sie mit einer elektrischen Waage der Firma Sartorius mit einer Genauigkeit von 0,1 g. Das Wetter war während der ganzen Beobachtungszeit gut, nahezu ohne Regenfälle.

Bei 5 Nestern im Umkreis von 700 m war mir der genaue Schlüpftermin bekannt. Die Jungen wurden mindestens zweimal gewogen und zwar möglichst nicht an aufeinanderfolgenden Tagen, da ich bei anderen Gelegenheiten feststellen konnte, daß Freibrüter bei Störungen am Nest ihre Jungen unzureichend mit Futter versorgen. Im übrigen verteilte ich die Wiegetage so, daß ich möglichst für jeden Lebenstag mehrere Gewichte von verschiedenen Bruten erhielt. Am 11. Lebenstag lassen sich junge Waldlaubsänger nicht mehr ohne Gefahr für die Brut wiegen, weil sie nach Störungen leicht aus dem Nest flüchten. Für die Auswertung war es von Nachteil, daß die Wiegungen zu verschiedenen Tageszeiten durchgeführt werden mußten.

Das Material zu dieser Arbeit sammelte ich während meiner Anstellung beim Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie — Vogelwarte Radolfzell —. Im Zoologischen Forschungsinstitut und Museum A. Koenig, Bonn, konnte ich die Daten auswerten.

Ergebnisse

In der Tabelle sind die Gewichte der 5 untersuchten Bruten und der Schlüpftag eingetragen. Die einzelnen Jungen sind bis zu ihrer Beringung in der Reihenfolge ihres Gewichts eingetragen; man darf nicht den Schluß ziehen, daß das schwerste Junge stets das schwerste blieb. Zwischen dem 6. und dem 9. Tag wurden die Jungen beringt; danach sind sie stets in der gleichen Reihenfolge aufgeführt. Bei jeder Wägung ist die Uhrzeit verzeichnet.

Drei ausgeflogene Junge der Brut Nr. 1 habe ich am 13. Lebenstag greifen können. Sie hatten wahrscheinlich nach der Störung am 11. Lebenstag das Nest vorzeitig verlassen. Sie hatten gegenüber dem 11. Lebenstag erheblich an Gewicht eingebüßt, was eine Folge des verfrühten Ausfliegens sein dürfte. Ich habe sie

Tabelle: Gewichtsentwicklung von 5 Bruten

(* = beringt; ** = am Boden flügge

Datum Brut Nr.	29. 5.	30. 5.	31. 5.	1.6.	2. 6.	3. 6.	4. 6.	5. 6.	6. 6.
1	Schlupftag			14^{00} 3,9 3,5 3,3 3,2 3,2 3,1 2,8				11^{00} * 9,1 8,7 8,6 8,6 8,5 8,2 7,3	
2						Schlupftag		11^{15} 2,6 2,4 2,4 2,3 2,2 1,4	
3				Schlupftag				12^{00} 5,3 5,0 5,0 4,8 4,4 3,3	
4									
5									

daher nicht in die Abbildung aufgenommen. — Auf die Brut Nr. 2 wurde ich am 8. Lebenstag durch extremes Warnen der Altvögel aufmerksam. Ein Eichelhäher hatte gerade die Brut getötet; die toten Jungen waren noch warm und hatten kleine Verletzungen am Körper. Sie lagen verstreut um das Nest, eines fehlte; der Eichelhäher hatte eine junge Maus zurückgelassen. Ich habe diese Jungen gewogen und ihre Gewichte in die Tabelle und in die Abbildung aufgenommen.

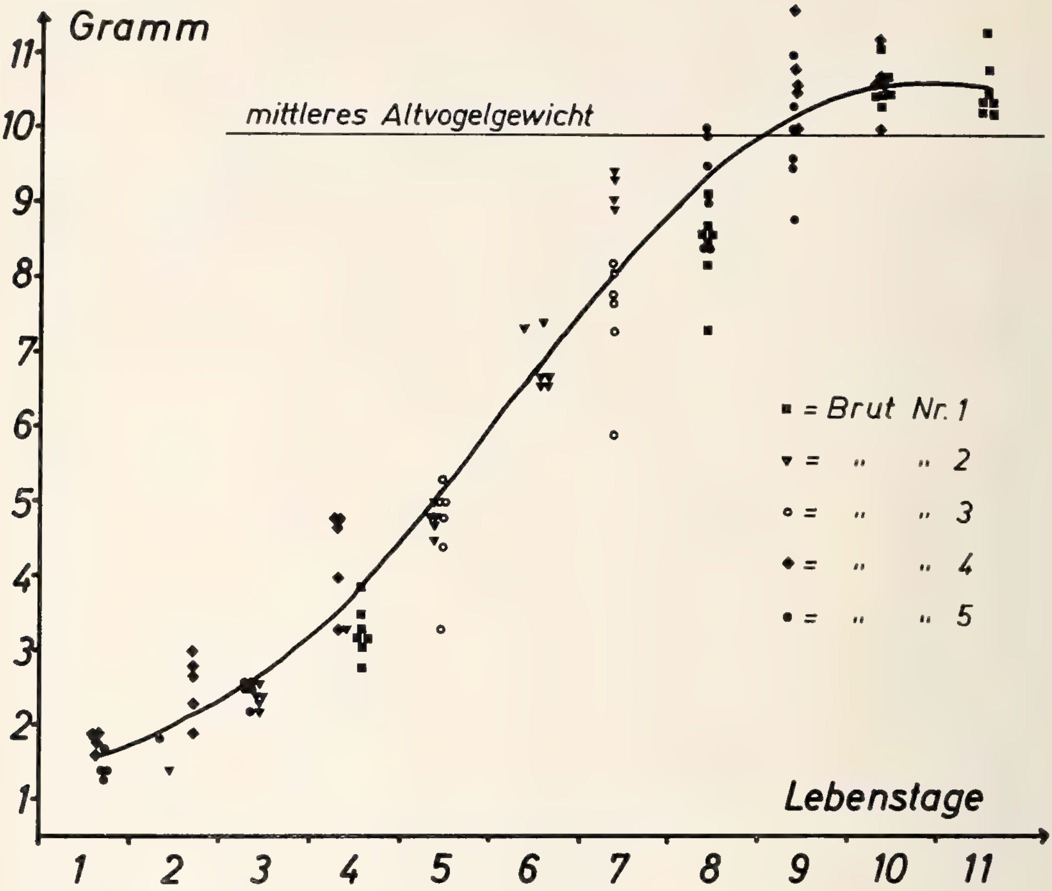
Für den Vergleich der Gewichte entstand dadurch eine Schwierigkeit, daß nicht in jedem Nest alle Jungen am gleichen Tag schlüpften. Im Nest des Waldlaubsängers mit 5 bis 7 Jungen je Nest.

gegriffen; *** = frischtot gewogen).

7. 6.	8. 6.	9. 6.	10. 6.	11. 6.	12. 6.	13. 6.	14. 6.	15. 6.	16. 6.	17. 6.
10^{00}	14^{45}		9^{45} **							
11,1	11,3		—							
10,7	10,4		9,1							
10,4	10,8		—							
10,5	10,3		8,6							
10,5	10,5		—							
10,5	10,4		8,7							
10,3	10,3		—							
10^{15}	15^{30} *		10^{00}***							
5,6	7,4		9,3							
4,8	6,7		9,0							
4,8	6,7		8,9							
4,7	6,6		9,4							
4,5	6,6		—							
3,3	5,0		7,3							
10^{30} *										
8,2										
8,1										
7,8										
7,7										
7,3										
5,9										
Schlupftag	15^{30}	17^{30}		8^{15}					11^{30} *	10^{00}
	1,9	3,0		4,8					11,6	11,2
	1,9	2,8		4,8					10,8	10,6
	1,8	2,7		4,7					10,6	10,6
	1,6	2,3		4,0					10,5	10,7
	Ei	1,9		3,3					10,0	10,0
	Schlupftag	17^{30}		8^{30}					11^{30} *	10^{00}
		1,7		2,6					10,0	11,0
		1,6		2,6					9,9	10,3
		1,4		2,5					9,5	10,0
		1,4		2,5					9,0	9,5
		1,3		2,2					8,4	9,6
		Ei		1,8					8,4	8,8

Nr. 2 war eines einen Tag später als die übrigen geschlüpft. Ich habe dieses Junge daher in der Abbildung jeweils einen Tag zurückdatiert.

Die Gewichte sind in der Abbildung so eingezeichnet, daß sie nach den Lebenstagen der Jungen übereinstimmen. Man kann sich davon überzeugen, daß alle 5 Bruten gut dem gleichen Wachstumsmuster entsprechen. Die Anpassungskurve habe ich nach Augenmaß eingezeichnet. Sie dürfte meines



Gewichtsentwicklung nestjunger Waldlaubsänger
in einem oberrheinischen Wald 1970.

Erachtens der wahren Wachstumskurve der lokalen Brutpopulation im Jahr 1970 entsprechen.

Im gleichen Gebiet fing ich 1970 zehn Altvögel; nach dem Brutfleck beurteilt waren es 6 ♂ und 4 ♀. Das mittlere Gewicht dieser 10 Vögel war 9,9 ± 0,6 g. Es ist in der Abbildung als das mittlere Altvogelgewicht eingetragen. Man sieht, daß das Gewicht der Jungen vom 9. bis 11. Lebenstag, also kurz vor dem Ausfliegen, das mittlere Gewicht der Altvögel deutlich übersteigt.

Diskussion

Datensammlungen, die detaillierte Aussagen über die Frühentwicklung des Gewichts junger Vögel gestatten, sind noch selten. Ricklefs (1968) hat eine Zusammenstellung von 105 Arten gebracht, bei denen Angaben über die Frühentwicklung des Gewichts gemacht werden können. Eine nicht so umfangreiche Zusammenstellung findet sich bei v. Haartmann (1954). Außer den Gewichten handaufgezogener *Sylvia*-Arten von Berthold, Gwinner & Klein (1970) liegen bisher keine Untersuchungen über die Gewichtszunahme junger Sylviiden vor.

Ricklefs (1968) ist der Ansicht, daß es arttypische Wachstumsmuster gibt; die spezifischen Wachstumsmuster beinhalten eine beträchtliche Variabilität, die einerseits durch Außenfaktoren hervorgerufen wird, andererseits möglicherweise angeboren ist. Untersuchungen an der Kohlmeise (in Vorbereitung) zeigen, daß eine große Zahl von Außenfaktoren auf die Gewichtsentwicklung der Nestjungen einwirken und das Wachstumsmuster entscheidend zu modifizieren vermögen. Meine Kohlmeisenstudien zeigen, daß es unmöglich ist, aus einem eng begrenzten Datenmaterial Verallgemeinerungen über die spezifische Gewichtsentwicklung einer Art zu machen. Die Gewichtsentwicklungen der 5 verschiedenen Bruten von Waldlaubsängern stimmen gut miteinander überein und bestätigen sich gegenseitig. Ich folgere daraus, daß die resultierende Kurve der tatsächlichen Gewichtsentwicklung der Nestlinge in der untersuchten Population des Waldlaubsängers im Jahr 1970 entspricht. Es darf jedoch nicht gefolgert werden, daß die hier aufgezeigte Wachstumskurve für den Waldlaubsänger generell gültig ist.

Zusammenfassung

Im Oberrheintal nahe Freiburg (SW-Deutschland) konnten 1970 fünf Bruten des Waldlaubsängers mit insgesamt 30 Nestlingen an verschiedenen Lebenstagen gewogen werden. Die Wachstumskurve zeigt übereinstimmend für die fünf Bruten eine hohe Wachstumsrate, die die Jungen am 9. Lebenstag über das mittlere Altvogelgewicht bringt.

Summary

During fieldwork in a deciduous riverine forest in the upper Rhine valley near Freiburg (SW Germany) in 1970 I studied the growth rates of 30 nestlings from five nests of the wood warbler *(Phylloscopus sibilatrix)*. The nestlings were weighed at different ages. The weigt increase of the five broods closely coincide. The resulting growth curve shows a high growth rate, which brings the weight of the young at the ninth day of their life above the average weight of the adults.

Literatur

Berthold, P., E. Gwinner & H. Klein (1970): Vergleichende Untersuchung der Jugendentwicklung eines ausgeprägten Zugvogels, *Sylvia borin*, und eines weniger ausgeprägten Zugvogels, *S. atricapilla*. — Vogelwarte 25, p. 297—331.

Haartmann, L. von (1954): Der Trauerfliegenschnäpper III. — Acta. Zool. Fenn. 83.

Ricklefs, R. E. (1968): Pattern of growth in Birds. — Ibis 110, p. 419—451.

Anschrift des Verfassers: Dr. G. Rheinwald, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum A. Koenig, 53 Bonn, Adenauerallee 150—164.

Sonnenvogel *(Leiothrix lutea)* brütete in Niedersachsen. Mißglückter Versuch einer Ansiedlung

Von

GERD DIESSELHORST, München

Im Winter 1967/68 stellten sich an einer Futterstelle in Steimbke bei Nienburg an der Weser zwei Sonnenvögel ein. Im Sommer und Herbst kam es zu wenigstens zwei Brutversuchen. Die Vögel überwinterten auch 1968/69 am gleichen Ort. Vom Ende des Winters an blieben sie verschwunden.

Die merkwürdige Geschichte verlief im einzelnen so. Im Sommer 1968 erhielt ich von Frau Dr. Gundl Berger aus Steimbke ein paar Dias, die in ihrem Garten aufgenommen waren. Frau Dr. Berger ist Vogelkennerin, aber der an einem Futterhäuschen fotografierte Vogel war ihr vollständig unbekannt. Ich sollte versuchen, ihn zu bestimmen. Das Tier sah auf den Farbdias recht winzig aus, doch im Projektor waren die Merkmale des Sonnenvogels auf den ersten Blick erkennbar, das grünliche Gefieder, der orangerote Schnabel, die gelbe Kehle und die gelbbraunen Ränder der Schwingen. Die Bestimmung war einwandfrei möglich, wenn auch die Bilder für eine Veröffentlichung nicht geeignet sind. Auf meine Fragen erhielt ich mehrere ausführliche Briefe mit Berichten über den Fortgang des interessanten Falles. Natürlich ist zu vermuten, daß die Vögel irgendwo in der Umgebung einer Voliere oder einem Händler entkommen waren.

Das Bergersche Haus liegt in einer Gartensiedlung, die an einen Fichtenwald grenzt, der dicht hinter dem Hause beginnt. Nach dem Beziehen des Hauses im Herbst 1967 richtete man im Garten zwei Futterstellen ein und beschickte sie mit einem reichhaltigen Mischfutter und Zusatz von Obst und Rosinen. Ende Oktober zeigte sich zum erstenmal der unbekannte Vogel an einem Futterhäuschen.

Von da an kamen dann regelmäßig zwei. Sie drückten sich gewöhnlich ungesehen in einer langen Hecke heran, mischten sich unter die zahlreichen anderen Futtergäste und verschwanden schließlich wieder in der Hecke. So ging es fast den ganzen Winter über. Die Fremdlinge waren nicht scheu, sie ließen sich gut beobachten. Auf Alarmrufe der heimischen Vögel reagierten sie nicht, wenn alles abflog, blieben sie zurück.

Die beiden Sonnenvögel kamen bis zu den warmen Tagen im März 1968, blieben dann aus und erschienen noch einmal während eines Schneefalls Ende März und Anfang April. Danach wurden sie zunächst nicht mehr gesehen. Um Mitte Mai machten sie sich durch ihre Rufe wieder im Garten bemerkbar. Wenn nun ein Mensch ihnen zu nahe kam, warnten sie, ließen ihn aber zuweilen bis auf weniger als einen Meter heran, während sie laut in seine Richtung schalten. Im Juni erkannte ein 200 m entfernter Nachbar die Futter tragenden Altvögel. Frau Dr. Berger beobachtete einen Futtertragenden auch in ihrem Garten. Im Juli endlich wurde ein Altvogel mit einem Jungen gesehen. Anfang September schlüpften einmal drei oder vier Vögel gleichzeitig durch die Hecke, darunter wenigstens ein Jungvogel mit rahmweißer Kehle. Frau Berger vermutete, das Paar habe in einem von Brennesseln durchwucherten Gestrüpp außerhalb des Gartens gebrütet, in das es häufig geflogen war.

Eines anderen Tages im September wurden sicher 5 Vögel gezählt, offenbar das Paar mit drei Jungen. Durch lautes Geschrei der Vögel aufmerksam geworden sah Frau Berger am 14. September ein Eichhörnchen auf einem Nest in einem Gebüsch des Gartens sitzen. Sie vertrieb das Tier. Die Inspektion des Nestes ergab, daß darin drei Eier lagen, eines schon zerdrückt. Nach etwa drei Stunden brütete einer der Vögel wieder im Nest, doch wurde es, vermutlich wegen einer neuen Störung, noch am gleichen Tage verlassen. Am Abend dieses Tages suchten 5 Exemplare den Nestbusch als Schlafplatz auf, und am 15. lagen zwei Eier am Boden unter dem verlassenen Nest. Frau Berger übersandte mir später das Nest mit den Eischalen. Nest und Eier gehören zweifellos zu keiner heimischen Vogelart, die Eier stimmen gut mit Beschreibungen der Eier des Sonnenvogels überein. Die bis spät in den Herbst ausgedehnte Brutzeit ist für die Art normal.

Die fünf Vögel überlebten, ohne abzuwandern, bis zum Winter. Frau Berger schrieb: „Ein erster Kälteeinbruch, fast ohne Schnee, setzte Ende November und Anfang Dezember ein. Die Vögel kamen regelmäßig zu den Futterstellen, auch zu anderen in der Nachbarschaft. Schon im Oktober hatten sich die fünf Vögel getrennt und über die Siedlung und das anschließende Wäldchen verteilt. Kurz vor Weihnachten trat ein Wärmeeinbruch ein, der bis Ende Januar anhielt. Während dieser Zeit wurden die Vögel in den Gärten nicht mehr gesehen (ich habe mich bei allen Leuten umgehört, die die Vögel inzwischen kennen). Ein paar Tage nachdem Ihr Brief eintraf, kam wieder trockene Kälte, und unsere Vögel waren wieder da. Seit dem 15. Februar versinken wir buchstäblich im Schnee mit Temperaturen bis —12° C, die Vögel halten sich gut und machen einen recht munteren Eindruck. Auch im vergangenen Winter gab es Tage mit so tiefen Temperaturen."

So gelang es den Vögeln, ein zweites Mal zu überwintern. Aber dann waren sie eines Tages verschwunden und wurden später nicht wieder erblickt.

Dies ist die Geschichte einer, so viel man weiß, vom Zufall in die Wege geleiteten Ansiedlung eines südostasiatischen Bergwaldvogels in Mitteleuropa. Obwohl es dem einzigen Gründerpaar gelang, zweimal zu überwintern und eine Brut aufzuziehen, war die so entstandene Minipopulation nicht in der Lage, eine länger überdauernde lokale Population aufzubauen. Ein Zeichen dafür, wie sehr vom Zufall abhängig das Schicksal sehr kleiner Gründerpopulationen bei Vögeln mit ihrer geringen Reproduktionsrate wohl immer ist. Welches Ereignis die Steimbker Sonnenvögel plötzlich wieder hinwegnahm, bleibt eben so unbekannt wie ihre Herkunft. Wanderten sie getrennt ab und fanden dann keine Partner mehr, oder gingen sie doch noch zugrunde?

Dieser Ansiedlungsversuch von Sonnenvögeln in Europa ist keineswegs der erste. In verschiedenen Ländern, vor allem auch in Deutschland, sind, besonders um die Jahrhundertwende, mehrfach künstliche Einbürgerungsversuche gemacht worden, auch einige Fälle vorübergehender Ansiedlung plötzlich aufgetauchter Vögel sind bekannt. Nicht ein einziger führte zu länger dauerndem Erfolg, obwohl des öfteren auch geglückte Bruten stattfanden. Fast immer wanderten die Vögel im Herbst auf Nimmerwiedersehen ab. Neu ist im vorliegenden Fall die zweimalige sichere Überwinterung am gleichen Platz. Alle bisherigen Nachrichten über mehrjähriges Ausharren am gleichen Ort waren zweifelhaft.

Summary

In October 1967 two Peking Robins appeared at a feeding station in Steimbke near Nienburg, Weser (Niedersachsen). The birds, presumably escaped ones, hibernated successfully during the winters 1967/68 and 1968/69 and then disappeared. In 1968 they reared a brood of three young, who survived the winter 1968/69 and then disappeared too. A second nesting attempt of the adults in September 1968 failed because of the interference of a Red Squirrel. The birds have been identified by colour diapositives. The failed nest and egg shells have been examined by the author.

Literatur

Niethammer, G. (1963): Die Einbürgerung von Säugetieren und Vögeln in Europa. Paul Parey, Hamburg und Berlin.

Anschrift des Verfassers: Dr. G. Diesselhorst, Zoologische Staatssammlung München, 8 München 19, Maria-Ward-Str. 1 b.

Beobachtungen am Flammenkopf, *Oxyruncus*

Von

HELMUT SICK, Rio de Janeiro[1])

Es ist merkwürdig, mit welcher Hartnäckigkeit gewisse Vogelarten unserer Wißbegier widerstehen. Man kommt nicht über einige Bälge in Museen und ein paar meist weit zurückliegende Angaben von Sammlern hinaus. So ist es auch mit den Flammenköpfen: eine einzige Art, *Oxyruncus cristatus* (Swainson), die in mehreren untereinander ganz ähnlichen Rassen von Südbrasilien und Paraguay bis Zentralamerika verbreitet ist. Da sie scheinbar keine näheren Verwandten haben, werden sie bis heute in einer eigenen Familie, Oxyruncidae, geführt. Manche Autoren, wie Mayr & Amadon (1951) und de Schauensee (1966) plädieren für den Anschluß der Flammenköpfe an die Tyrannen. Im folgenden seien einige meiner Beobachtungen an *Oxyruncus* mitgeteilt und dabei Vergleiche zu gewissen Tyrannen und Kotingas gezogen, über die meist ebenfalls nur wenig bekannt ist, besonders hinsichtlich ihrer Stimme.

Gestalt

Der gedrungene Bau des 18 cm langen Vogels spiegelt sich in folgenden Gewichten wider: 4 ♀ 43,3; 43,5; 55 und 60 g; 1 ♂ 41,5 g. Die Färbung der Oberseite ist grün, die Unterseite zeigt auf gelblichem oder weißem Grund (wonach die Rassen eingeteilt werden) charakteristische olivschwärzliche Tropfenflecke. Die Scheitelmitte ist bei alten Vögeln, besonders den Männchen, ausgedehnt glänzend rot gefüttert, welche Zier, die ebenso an viele Tyrannen wie an die Kotinga *Phibalura* erinnert, nur bei besonderer Erregung unter starkem Sträuben hervortritt, z. B. beim Ergreifen des Vogels durch den Menschen. Das Schädeldach überzieht eine Muskelschicht, die mit der Bewegung der Holle in Verbindung stehen dürfte. Normalerweise bemerkt man kaum etwas von einem Schopf. Bei jüngeren Stücken ist das Scheitelrot nur angedeutet, anfangs fehlt es gänzlich und wird durch ein mißfarbiges Braun ersetzt. Weibchen können in diesem Jugendgefieder bereits wohlentwickelte Ovarien haben.

Der Außenrand der äußersten Handschwinge ist aufgerauht, an die Verhältnisse bei den Sägeflügelschwalben (*Stelgidopteryx* und *Psalidoprocne*) erinnernd. Die Rami sind an ihrem freien Ende hakenartig eingebogen. Da diese Struktur nur den alten Männchen eignet, liegt es nahe, von ihnen eine Funktion bei der Kopulation, vielleicht auch eine Lauterzeugung auf

---

[1]) Diese Arbeit ist mit Unterstützung des brasilianischen Conselho Nacional de Pesquisas ausgeführt.

dem Substrat zu erwarten. Die borstig verlängerten Rami der Gesichtsfedern von *Oxyruncus* haben ebenfalls Parallelen bei anderen Vögeln, z. B. den Furnariiden, denen man die Flammenköpfe freilich auch schon zugesellt hat.

Die Iris jüngerer Stücke ist graugelb, ein Innenring orangebraun. Später breitet sich ein Rotton auf die ganze Iris aus, die alsdann einheitlich hellorange bis hellrot oder kastanienbraun wird. Der Schnabel der Flammenköpfe ist auffallend spitz und gerade, an der Basis breit. Die Kiefermuskulatur ist kräftig. Eine besondere Funktion dieser sehr ungewöhnlichen Schnabelgestalt ließ sich bisher nicht nachweisen. Im übrigen besitzt der Vogel eine dicke zähe Haut, die fest am Fleisch sitzt, fast wie bei Spechten. Das Fett ist eng zwischen die Federbasen gelagert.

Verhalten

Oxyruncus bewohnt den geschlossenen Hochwald, kommt aber auch an die Waldränder und auf einzelne Bäume, die niedrigeren Sekundärwuchs überragen. Er hält sich still in den Kronen auf, wo er im dichten Laub schwer zu finden ist. Seine aufrechte starre Haltung und die Färbung seiner Unterseite können den unter ihm stehenden Beobachter an das Weibchen der Schwalbentangare, *Tersina viridis*, denken lassen. Natürlich ist auch die Ähnlichkeit mit dem stellenweise sympatrischen Cotingiden *Laniisoma elegans* nicht zu verkennen, abgesehen von der schon erwähnten *Phibalura*. Von Zeit zu Zeit spuckt der Flammenkopf ein Gewölle aus. Daß es sich dabei um harte Klumpen, zusammengesetzt aus mehreren Fruchtschalen handelt, konnten wir bei einem Flammenkopf nachprüfen, der 1966 in den Volieren von Herrn E. Béraut, Rio, lebte — ein Benehmen, das ganz ähnlich dem echter Kotingas, z. B. *Cotinga* und *Xipholena*, ist und genauso bei *Tersina* vorkommt. Wenn er ausgeruht hat, beginnt der Vogel suchend umherzuspringen und pickt um sich, oder er fliegt rasch zu einem anderen Baum. Offenbar läßt sich *Oxyruncus* auch senkrecht in tieferes Geäst fallen, wie man das bei mehreren Kotingas, z. B. dem Glockenvogel (*Procnias*) und *Tijuca* sieht, ein verblüffender Stellungswechsel, den man anfangs nicht erwartet und der leicht dazu führt, daß man den Vogel aus dem Auge verliert. Schlafende Flammenköpfe verbergen den Schnabel im Schultergefieder, wie die Mehrzahl der Vögel.

Die Nahrung von *Oxyruncus* scheint vorwiegend aus beerengroßen Früchten zu bestehen, wie diejenigen der Merendiba, *Terminalia brasiliensis*, eine Combretacee. Wenn ihre Zeit kommt, sind diese Bäume mit kleinen schwarzen Früchten reich beladen. Der Fruchtansatz der verschiedensten Waldbäume findet besonders im Anfang des Südwinters statt. Flammenköpfe nehmen aber auch größere Früchte, die sie im ganzen, also unzerkleinert, verschlucken, sowohl solche mit einem Stein als auch steinlose, die sehr dickhäutig sein können. Den Stein und die Fruchthäute findet man im Magen. Manchmal werden große Samen, z. B. die der Magnolie *Michelia champaca,* auch ausgespieen. Die Bestimmung des botanischen Materials war oft nicht möglich.

Mit dem Rücken nach unten an buschigen Zweigspitzen hängend, sucht *Oxyruncus* nach Raupen. Hat er eine solche gefunden, so fliegt er auf einen freien Ast, schlägt die Raupe ein paar mal gegen das Holz und verschluckt sie. Ein Festhalten der Beute mit dem Fuß sah ich nicht. Das meisenartige Hängen im dicht beblätterten Geäst ist sehr typisch für die Flammenköpfe. Dieses Verhalten fiel auch Slud (1964) auf; er erwähnt es ganz kurz als einziges, was er über die Vögel mitzuteilen wußte. Um an die Zweigspitze zu gelangen, hüpfen sie nicht auf dem Ast nach außen, sondern sie fliegen die Astspitze frei an, um sich dort gleich mit dem Rücken nach unten im Laub anzuklammern. Die Zweigspitze kann durch das Gewicht des Vogels herabgezogen werden und kräftig hin und her pendeln. Auf dem Etikett eines *Oxyruncus* aus dem Museum in Rio ist als Mageninhalt „Insekten" angegeben. Insektennahrung ist Dominium der Tyrannen, unter denen es allerdings auch Fruchtfresser gibt. Andererseits nehmen auch viele unzweifelhafte Kotingas (*Lipaugus, Tityra, Pachyramphus, Cephalopterus* usw.) Insekten und ihre Larven.

Stimme

Es dauerte viele Jahre, bis ich etwas über die Stimme von *Oxyruncus* herausbekam. Schließlich ergab sich zu meiner Überraschung, daß es ein Laut war, den ich schon oft gehört hatte, ohne den Urheber entdecken zu können: ein lang und gleichmäßig nach unten gezogenes dünnes Fiepen oder Quietschen, wie „iüh" oder „ihih" klingend, ähnlich dem Ruf des in denselben Wäldern hausenden Dreizehenfaultieres oder Aí, *Bradypus tridactylus,* dessen Stimme aber voller und nicht so weittragend ist, zudem eine andere Melodielinie besitzt (ansteigend und wieder abfallend). Das Fiepen von *Oxyruncus,* das man in allen Monaten gelegentlich zu hören bekommt, ist leicht nachzupfeifen. Es führt 1 Quarte bis gut 1 Oktave abwärts und hält 1—3 Sekunden an. Es ist schwer zu orten. Der Vogel öffnet den Schnabel beim Rufen nur mäßig, eine besondere Kopfhaltung wird dabei nicht eingenommen. Zweifellos stellt das Fiepen von *Oxyruncus* den Artgesang dar und dürfte nur vom Männchen gebracht werden.

Von besonderem Interesse ist, daß die *Oxyruncus*-Stimme als Sangesleistung ein Gegenstück in der umgebenden Vogelwelt hat, und zwar bei *Tijuca atra,* dem „Assobiador" (= Pfeifer) der Brasilianer. Diese Kotinga ist stark drosselgroß und kohlschwarz gefärbt, ihr Flügelspiegel und der Schnabel sind gelb; das Weibchen ist grün. *Tijuca* kann als Charaktervogel der hohen Gebirge SE-Brasiliens bezeichnet werden. Streckenweise lebt sie neben *Oxyruncus,* z. B. im Orgelgebirge zwischen 1500—2000 m. Die Stimme von *Tijuca* ist ein aufwärtsführendes Quietschen wie „üih". Das

Intervall beträgt eine Sekunde bis eine kleine Terz. Der Klang dieses Pfiffes ist im Gegensatz zu dem von *Oxyruncus* (der zudem ja abwärts führt) meist etwas unsicher, schwankend; der Pfiff beginnt verhältnismäßig kräftig und erstirbt dann langsam.

Es gibt noch eine weitere Kotinga mit einer ähnlichen Stimme wie *Oxyruncus: Laniocera hypopyrrha,* ein schwach drosselgroßer grauer Vogel mit gelblichen Abzeichen, von Amazonien bis Bahia verbreitet. Ihr Ruf ist ein lang herabgezogenes klares Pfeifen, grundsätzlich wie *Oxyruncus,* aber beträchtlich voller im Ton. Nicht selten bringt der Vogel mehrere (5) solcher Pfiffe hintereinander, vom 2. Pfiff an ist die Lage etwas höher. *Oxyruncus* reiht seine Rufe niemals. Schon Wied (1831) zeichnete diese Stimme von *Laniocera* auf und benannte die Art *Muscicapa sibilatrix. Laniocera hypopyrrha* verfügt außerdem über eine ganz andere Rufart: ein scharfes zweisilbiges Pfeifen wie „ühít-jä“, schnell und recht lang gereiht. Diese letztere Rufweise hat mehr den Charakter der Stimme von *Lipaugus* und *Ampelion,* unzweifelhafte Kotingas, die zu den stimmstärksten Vertretern der Familie gehören. Nach dem Syrinxbau soll *Laniocera* an die Tyrannengattung *Myiarchus* erinnern (Ames, vgl. de Schauensee 1966: 314). Dasselbe wird von *Rhytipterna* gesagt, eine weitere Form schwieriger Beurteilung. Für *Rhytipterna simplex* ist eine sonore Crescendo-Strophe mit scharfem Akzent vor dem Ende bezeichnend, etwa wie „oooooo-ío“ und, unabhängig davon, ein tiefes „psorr“. Beide Rufe können an den Tyrannen *Leptopogon amaurocephalus* denken lassen.

Zur Stimme von *Oxyruncus* ist endlich noch zu bemerken, daß der Vogel auch über eine Art Unterhaltungsruf verfügt, ein unauffälliges „tet“. Nur einmal hörte ich von einem Flammenkopf ein hohes scharfes Schwirren, vielleicht mit dem Ruf des Seidenschwanzes, *Bombycilla garrulus,* vergleichbar.

Fortpflanzung

Über die Fortpflanzung der Flammenköpfe wissen wir fast nichts. In einer Serie von 9 Exemplaren aus dem Orgelgebirge, von November bis August gesammelt (Museu Nacional Rio), haben nur 3 Stücke stark vergrößerte Gonaden, und zwar die von November, ein Monat, in dem viele Arten des Gebiets zur Brut schreiten. Gerade im November hört man auch dort viel Gesang von *Oxyruncus.* Die einzige Angabe über das Nisten der Art scheint Descourtilz (1854/56) zu liefern; man erzählte ihm, der Vogel benutzte Baumlöcher, auch verlassene Spechthöhlen. Sowohl bei Kotingas als auch bei Tyrannen kommt Höhlenbrüten vor.

Geselligkeit

Ich habe den Eindruck, daß die Flammenköpfe paarweise leben. Nicht selten trifft man aber auch mehrere an einem Platz. Dabei handelt es sich entweder um Stücke, die an bestimmten Fruchtbäumen zusammenkommen, oder aber die Vögel befinden sich in einer gemischten Wandergesellschaft. So zählte ich am 12. III. 1946 bei Teresópolis „wenigstens 12" an einem niedrigen Fruchtbaum, zusammen mit *Tangara cyanoventris*. Was das Herumstreichen anlangt, so tut es *Oxyruncus* vielen anderen Tropenvögeln gleich (Sick 1968). Am 25. I. 1941 beobachtete ich in Espírito Santo einen *Oxyruncus* in Gesellschaft von mehreren Baumsteigern *(Dendrocolaptes platyrostris, Sittasomus griseicapillus* und *Lepidocolaptes fuscus)*, Furnariiden *(Cichlocolaptes leucophrys, Philydor* sp. und *Xenops minutus)* und einem Specht *(Veniliornis maculifrons)*. Unter kurzen Aufenthalten zogen alle zusammen glatt durch. Im Itatiaia bemerkte ich im Juli 1952 einen Flammenkopf (vielleicht waren es mehrere) in einem großen gemischten Vogelschwarm mit 7 Arten von Tangaren, 2 Arten Furnariiden, 2 Arten Finken, 1 Stärling, 1 Cyclarhis, 3 Arten Ameisenvögel, 2 Arten Spechte und noch weitere Vögel, die in der Geschwindigkeit nicht zu registrieren waren. Thomas Barbour (in Bangs & Barbour 1922) berichtet aus Panama, daß er dort *Oxyruncus* zusammen mit einigen Arten von Kotingas zu einem bestimmten Fruchtbaum kommen sah; auch für ihn hatten die Flammenköpfe kotingaartiges Benehmen.

Habitat

Nachdem Chapman (1939) seine Arbeit mit dem vielsagenden Titel „The riddle of *Oxyruncus*" geschrieben hat, ist nicht viel mehr an Neuigkeiten über die Flammenköpfe hinzugekommen, wenn nicht das Auffinden der Art 1956 in Zentral-Goiás (Serra Dourada, westliches Quellgebiet des Tocantins, Material in Los Angeles) und am östlichen Andenrand (Peru: Junin, Koepcke in de Schauensee 1966). Obgleich man den Vogel noch an vielen anderen Stellen finden wird, dürfte das Bild der dislozierten Verbreitung bestehen bleiben, ja durch die allgemeine Waldverwüstung noch verstärkt werden und zu Spekulationen herausfordern. Die Tatsache, daß der Flammenkopf auch aus dem Hochwald herauskommt, spiegelt sich in einem brasilianischen Namen für ihn: „Araponga do horto" (Natterer in Pelzeln 1868). „Araponga" ist der Name für den hier im Vogelhandel sehr gesuchten Glockenvogel, eine der bekanntesten Kotingas; „horto" = Gemüsegarten.

Die Plätze, wo ich *Oxyruncus* in Brasilien festgestellt habe, fallen in das ohnehin für die Art angenommene Gebiet. Manche dieser Stellen, wie am Corcovado und in der Floresta da Tijuca bei Rio (Sick & Pabst 1968) sind durchaus kein Bergland mit einem wirklichen Höhenklima, wie für den Flammenkopf in der Regel angegeben. Das gilt auch für die Vorkommen im Küstenstreifen von São Paulo (Iguape und Ubatuba), bei Blumenau in Santa Catarina (Pinto 1944) und im Waldgebiet der Iguaçúfälle, SW-Paraná wo ich die Art im April 1959 fand. Von jeher fiel das niedrige Vorkommen in Paraguay (westlich an Iguaçú anschließend) und am unteren Tocantins (Baião und Pedral in Pará) im Bereich der Amazonasmündung auf.

Summary

Notes on the Sharpbill. — Observations are reported on the habits especially calls and feeding, of the Sharpbill, *Oxyruncus cristatus,* a neotropical species whose phylogenetical relationship is not yet well established. Some of these facts seems to indicate more affinity to the cotingas than to the tyrant-flycatchers which are generally supposed to be the nearest relatives. There are included statements about the Black-and-gold Cotinga, *Tijuca atra,* the Cinereous Mourner, *Laniocera hypopyrrha,* the Shrike-like Cotinga *Laniisoma elegans,* the Swallow-tailed Cotinga, *Phibalura flavirostris* and the Grayish Mourner, *Rytipterna simplex.*

Literatur

Bangs, O., and T. Barbour (1922): Birds from Darien. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, LXV, p. 191—229.

Chapman, F. M. (1939): The riddle of *Oxyruncus*. Am. Mus. Nov. 1047.

de Schauensee, R. M. (1966): The species of birds of South America. Acad. Natural Scien. Philadelphia.

Descourtilz, J. T. (1854—56): Ornithologie Brésilienne. Rio de Janeiro.

Mayr, E. and D. Amadon (1951): A classification of recent birds. Am. Mus. Nov. 1496.

Pelzeln, A. v. (1868—1871): Zur Ornithologie Brasiliens. Wien.

Pinto, O. M. O. (1944): Catálogo das Aves do Brasil. Il São Paulo.

Sick, H. (1968): Vogelwanderungen im kontinentalen Südamerika. Vogelwarte 24, p. 217—243.

— e L. F. Pabst (1968): As aves do Rio de Janeiro (Guanabara), lista sistemática anotada. Arqu. Mus. Nacional, Rio, LIII, p. 99—160.

Slud, P. (1964): The birds of Costa Rica. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 128, p. 276.

Wied, Prinz Maximilian (1831): Beitr. z. Naturgeschichte von Brasilien. III, 2, p. 866.

Anschrift des Verfassers: Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro GB, Brasilien.

Zur Brutbiologie des Rostbackenstars

Von

WALTHER und ULRIKE THIEDE, Kobe/Japan

Der ostasiatische Rostbackenstar, *Sturnus philippensis* (Forster), bewohnt ein relativ kleines Areal; er brütet in den kühleren Gebieten Mittel- und Nordjapans (Zentral- und Nord-Honshu, Hokkaido), auf den Kurilen im NE bis Iturup sowie im südlichsten Teil von Sachalin. 1965 wurde er erstmals als Brutvogel auf der Insel Askold südöstlich Wladiwostoks festgestellt (Netschajew 1969). Da dieser Star auf dem asiatischen Festland nicht brütet, sondern dort durch die nahe verwandten Arten *St. sturninus* und St. sinensis vertreten wird, sollte dieser Nachweis zu erhöhter Aufmerksamkeit für Beobachtungen auf dem Festland anregen.

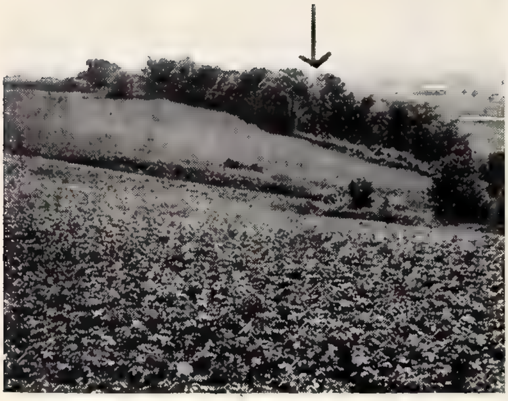
Der Rostbackenstar ist Zugvogel und überwintert auf den Philippinen, auf Nord-Borneo und Nord-Celebes, die er über die Ryu-Kyu-Inseln (Ende September/Anfang Oktober) und die kleine Insel Botel-Tobago erreicht, dabei Formosa gänzlich meidend.

Sieht man von einer vierseitigen Darstellung über das Brutleben des Mongolenstares *(St. sturninus)* durch Won (1961) an einer in künstlichen Nisthöhlen in einem Versuchsforst bei Seoul, Südkorea, brütenden Population ab, so fehlen gründliche Beschreibungen der Lebensweise und des Verhaltens von allen drei Arten. Harterts Vermutung, daß alle drei Arten nur Rassen einer Art seien, ist auch heute noch nicht zu widerlegen.

Vom 15. Juni bis 4. Juli 1970 hielten wir uns am Ufer des Notoro-Sees in Nordost-Hokkaido auf und beobachteten gleichzeitig 6 Bruten des Rostbackenstars, die alle noch vor Ende unserer Beobachtungszeit ausflogen. 2 weitere Bruten konnten ergänzend beobachtet werden.

Nordost-Hokkaido zwischen Saroma-Haff und Shiretoko-Halbinsel liegt geographisch auf der Höhe von Genua, klimatisch hingegen auf der Höhe von Uppsala (Jahres-Isotherme von + 5° C). Das Landschaftsbild gleicht schließlich sehr dem östlichen Schleswig-Holstein etwa zwischen Kiel und Großenbrode. Geradezu unjapanisch dehnen sich hier Kartoffel-, Rüben- und Getreidefelder in sanfter Hügellandschaft. Knicks und Feldgehölze, Seen und Haffs von teils erheblicher Ausdehnung (Notoro-See etwa 63 km^2 groß) und sandige Meereskliffs vervollständigen den „norddeutschen" Eindruck (Abb. 1 und 2).

Die Geschlechter des Rostbackenstars unterscheiden sich deutlich in der Färbung, was unsere Beobachtungen sehr erleichterte. Unsere sechs Paare brüteten in den charakteristischen Feldgehölzen in Naturhöhlen(die Art nimmt aber gern Kunsthöhlen an). Die Feldgehölze hatten eine Breite zwi-



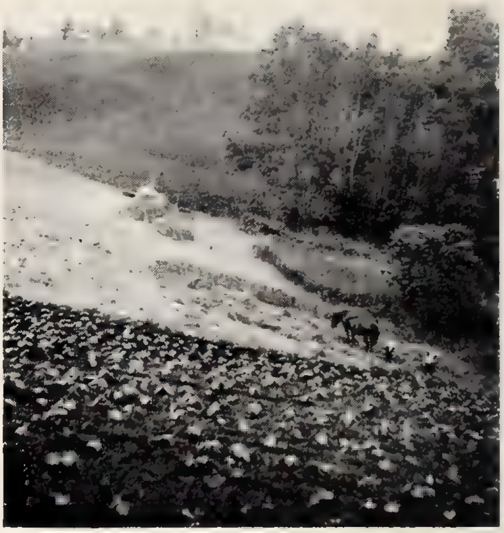


Abb. 1. Hügellandschaft beim Notoro-See, NE-Hokkaido. Pfeil weist auf Höhle (H.) 5 hin. Charakteristisches Feldgehölz.
Abb. 2. Biotop des Rostbackenstars am Notoro-See.

schen 10 und 180 m. Brutnachbarn waren u. a. *Emberiza spodocephala, Phylloscopus occipitalis coronatus, Ficedula narcissina, Turdus cardis, Turdus chrysolaus, Dendrocopos major, leucotus* und *minor, Cuculus canorus* und *saturatus, Strix uralensis, Corvus corone* und *macrorhynchus, Scolopax rusticola.*

Vier von den sechs Paaren nisteten in dem Feldgehölz, welches das Südufer des Sees auf gut 2 km begleitet und zwischen 100 und 180 m breit ist. Der Abstand zwischen den Bruthöhlen betrug hier

Höhle 2 zu Höhle 4	100 m,
Höhle 2 zu Höhle 1	1200 m,
Höhle 1 zu Höhle 3	300 m.

Jahn berichtete über den artenreichen Pflanzenbestand dieser unterholzreichen Feldgehölze vom Typ der sommergrünen Laubmischwälder.

Die Bruthöhle (Abb. 3 und 4)

Die Bruthöhlen unserer sechs Paare und von Paar 8 befanden sich in toten und lebenden Laubbäumen verschiedener Arten (Tab. 1). Die Höhleneingänge lagen nach allen Himmelsrichtungen, die Höhlenbäume in der Mehrzahl am Gehölzrand bzw. an einer lichten Waldstelle. Nur die Höhlen 1 und 3 befanden sich im Innern des Gehölzes, maximal 18 m vom Rand entfernt.

Die genauer untersuchten Höhlen (H. 1, 3, 6) waren ohne Nistmaterial. Lediglich Kirschkerne und etwas Kot waren zu finden. Netschajew be-

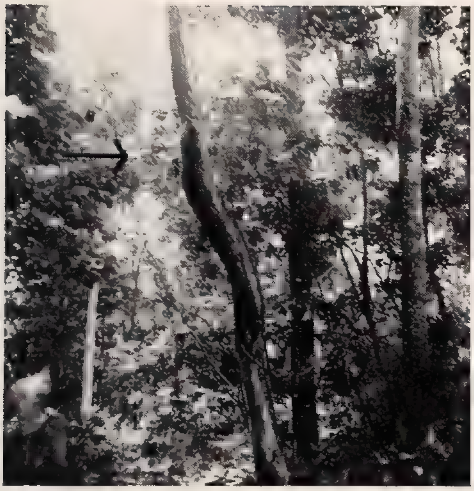


Abb. 3. Höhle H. 4 in abgestorbenem Baum im Auwald am Notoro-See.

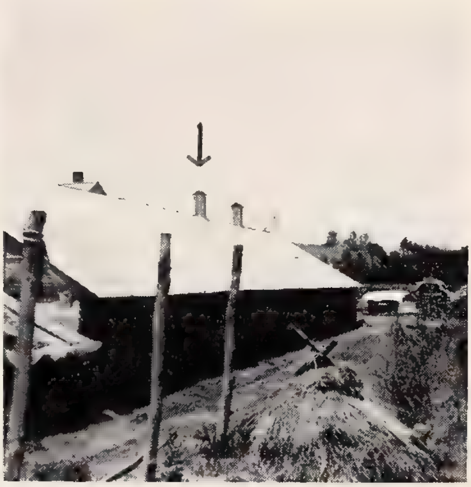


Abb. 4. Künstliche Höhle H. 7, Notoro-See.

schreibt von den Kurilen 2 Bruthöhlen mit Nestmaterial. Der Mongolenstar baute ein Nest in den beobachteten Fällen (in Kunsthöhlen; Won 1961).

Jungenentwicklung

Die Nestlinge werden nackt und blind geboren. Bei H. 1 (15 Tage vor dem Ausfliegen) waren die zwei Jungen noch nackt und von rötlicher Farbe mit bleiblauen Federfluren. Die Schlünde waren gelb. Am 9. Tag vor dem Ausfliegen waren die Jungen mit hellem Flaum bedeckt, die Federfluren sproßten und waren etwa 1 cm lang, halb aus den Hornscheiden heraus. Am Tage vor dem Ausfliegen waren beide gut befiedert; nur die Schwanzfedern waren noch halb in den Hornscheiden. Vollbefiederte Nestlinge wirken oberseits braun, die Kehle ist beigefarben und nach hinten von einem schmalen erdfarbenen Streifen begrenzt, der Bauch ist schmutziggelb. Das dunkle Auge wird von einem nackten beigefarbenen Augenring umgeben.

Das Füttern

Beide Eltern füttern. Bei insgesamt 1278 beobachteten Fütterungen an 8 Bruten war das Verhältnis ♂ : ♀ = 690 : 588 (54 % : 46 %).

Z. B.:

Brut	♂	♀	♂ : ♀ in %
1	289	232	55,5 : 44,5
2	96	85	53 : 47
4	59	51	53,5 : 46,5
5	116	83	58 : 42
6	83	76	52 : 48

Tabelle 1: Angaben zur Höhle und Anzahl der Jungen so

Nest	Baumart	Abstand vom Waldrand in m	Höhe über dem Erdboden in m	Höhlentiefe cm	Höhleneingang breit cm	Höhleneingang hoch cm
H 1	*Quercus mongolica* schmal	18	1,65	25	10	—
H 2	*Quercus* sp., schmal	10	6	?	klein	klein
H 3	abgestorben 2,2 m hoch schmal	10	1,4	19	5	4
H 4	abgestorben hoch schmal	10 einsehbar von N	6	?	klein	klein
H 5	fiederblättrige Art, schmal	Lichtung	5	?	?	?
H 6	kleinblättr. *Acer* sp. uraltes Ex.	3	3	22	3,5	10
H 7	Hühnerstall, „Schornstein"	frei	3,5	sehr tief	groß	sehr groß
H 8	*Ulmus davidiana* uraltes Ex.	frei (Park)	12	?	groß	sehr groß

H 7: Nerzfarm, Westrand Notoro-See.
H 8: Botanischer Garten, Sapporo.

Beim Mongolenstar füttern ebenfalls beide Eltern (Won). Verglichen mit dem europäischen Star (Wallraff) ist beim Rostbackenstar das ♂ aktiver.

Die Nestlingsdauer konnte nicht ermittelt werden, da alle 8 Bruten erst nach dem Schlüpfen der Jungen gefunden wurden. Beim Mongolenstar ermittelte Won in 33 erfolgreichen Bruten (1955—58) 13 bis 19 Tage und für 1958, 1957 einen Durchschnitt von 17 resp. 18 Tagen (weniger Eingriffe).

Fütterungszeiten und Fütterungsfrequenz

Die Jungenfütterung beginnt noch vor Sonnenaufgang mit dem Hellwerden: Am 29. 6. war es schon um 3.50 h hell. Ansitz ab 3.58 h, erste Fütterung um 4.12 h (♂). In der zweiten Junihälfte liegen Sonnenaufgang und -untergang in Osthokkaido um 4.45 und 19.15 Uhr japanischer Zeit. Im Tagesablauf der Fütterung sind die Morgen- und Vormittagsstunden die arbeitsamsten. Danach nimmt die Zahl der Fütterungen pro Stunde langsam ab (Abb. 5 und 6). Wird normalerweise tagsüber alle 2 bis 6 Min. gefüttert wie Datum der Entdeckung und des Ausfliegens aus den Höhlen.

Form	Himmelsrichtg.	Anzahl Höhlen am gleichen Ast	Anzahl juv.	entdeckt am	ausgeflogen am
am Fuß einer nach oben offenen Astgabel	—	1	2	15. 6.	30. 6.
kreisrund	W	4	?	16. 6.	24. 6.
rund	NNE	3	1	22. 6.	29. 6.
kreisrund	E	1	~ 2	24. 6.	3. 7.
kreisrund	SW	—	?	27. 6.	1. 7.
oval	N	1	4	27. 6.	1. 7.
viereckig	E	1	?	4. 7.	7. 7.
ovale Asthöhle	SSW	1	?	5. 7.	?

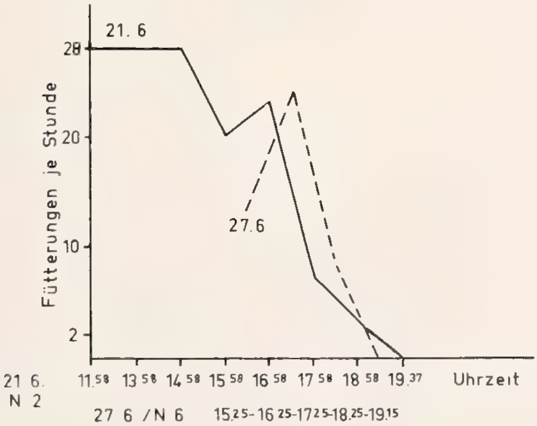


Abb. 5. Abnehmende Fütterungs-Frequenz an zwei Bruten des Rostbackenstars. H. 2 am 21. 6., H. 6 am 27. 6.

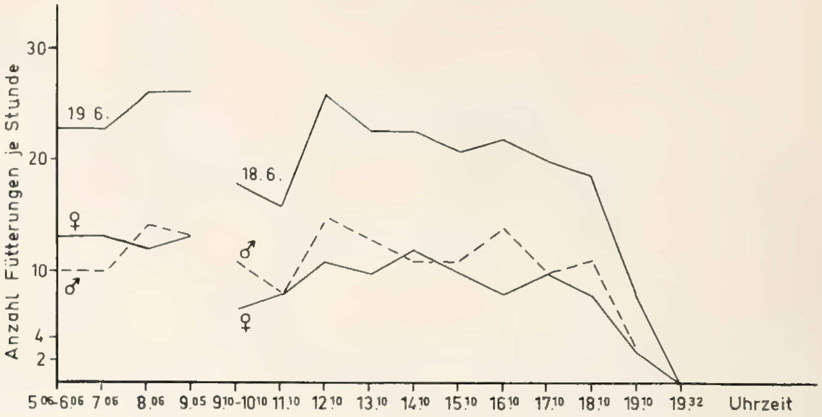


Abb. 6. Verlauf der Fütterungsfrequenz an Brut H. 1 (2 Junge) am 19. und 18. 6. (Kurve für beide Eltern). Der Anteil von ♂ und ♀ ist außerdem getrennt aufgeführt.

(Gipfelbereich aller Beobachtungen errechnet), so fallen gegen Abend die zunehmend länger werdenden Pausen auf. Tagsüber sind längere Pausen selten; so war ♀$_1$ am 29. 6. von 12.25 bis 12.59 h 34 min. abwesend. Umgekehrt fütterte das Paar H. 5 am 1. 7. von 7.45 bis 8.45 h als bisheriges Maximum 33mal.

Die Fütterungsfrequenz wird tagsüber durch Dunkelheit (Wolkenbildung), Feldarbeiten, Feindalarm und Regen sehr beeinträchtigt.

Paar 6: das ♀ legt ab 17.20 h eine 39-min-Pause, das ♂ eine 27-min-Pause ein (27. 6.) wegen starker Wolken-Verdunkelung ohne Regen.

Paar 5: in Horstnähe stören Krähen, so daß am 2. 7. von 9.11 bis 10.10 h nur siebenmal, am 3. 7. von 10.45 bis 11.44 h sogar nur zweimal gefüttert wird. Auf das ♂ fielen dabei noch 7 dieser 9 Fütterungen.

Aus den bisherigen Beobachtungen läßt sich hingegen keine Abnahme der Fütterungsfrequenz mit dem Alter der Nestlinge ablesen, sieht man vom letzten Tag vor dem Ausfliegen ab.

Was wird gefüttert?

Der gewöhnliche Anblick anfliegender Altvögel ist ein Schnabel voller Insekten. In rund 160 Fällen, in denen das Futter im Schnabel näher bestimmt werden konnte, ergab sich:

a)	Raupen (davon grüne 43mal)		69mal
	große sperrige Vollinsekten, wie Libellen, Tipuliden		29mal
	Hummel, große Käfer	je	1mal
	Spinnenkokons		8mal
	Schmetterlinge, weiß		2mal
b)	Kirschen		49mal
	Maulbeere, schwarz		1mal

Große Raupen wurden einzeln gebracht, kleine gebündelt. Beerennahrung schien uns an Regentagen und in frühen Morgenstunden vorzuherrschen. Kirschen wurden frühestens 9 Tage vor dem Ausflugstag verfüttert.

Paar 1: am Tage vor dem Ausfliegen zwischen 3.58 h und 7.09 h. Kühl. Von 68 Fütterungen 31 bestimmbar: in 23 Fällen 25 Kirschen.

Bisher wurden folgende Insekten als Nahrung nachgewiesen:

Käfer: Carabidae, Elateridae, Cantharidae, Curculionidae, Chrysomelidae (auch Larven), *Phillobius* sp., Julikäfer (*Anomala* sp.).

Geradflügler: kleine, solitär lebende Heuschrecken, Tettigoniidae; Baumwanzen, Ameisen, Schmetterlingsraupen, Schlupfwespen.

Dipteren: Tipulidae, Fliegen, *Bibio hortulanus* (durch Inouye, Netschajew). Maulbeernahrung beschrieb Hachisuka (1953) bei Herbstzüglern der Ryu-Kyu-Inseln.

Wie wird gefüttert?

Das Futter wird (quer oder hängend) im Schnabel und/oder im Schlund getragen. Auch können im Schnabel bis zu zwei Wildkirschen festgeklemmt werden, weitere wurden u. U. aus dem Schlund hochgewürgt, im Schnabel kurz festgeklemmt und dann verfüttert (mehrere Beobachtungen). — Beide Eltern füttern dieselbe Nahrung. Beide Eltern fliegen in gleicher Weise die Höhle an. In zielstrebigem Flug wird die Höhlenbaum-Umgebung erreicht, auf einem Ast in den obern Wipfeln oder am Gehölzrand wird kurz verweilt, dann geht es hinunter auf einen Ast einige Meter oberhalb der Höhlenumgebung. Von dort aus wird nach sorgfältigem Beobachten der freie horizontale Ast angeflogen, der sich bei den 6 Waldpaaren in wenigen cm/dm Entfernung vom Höhleneingang befand. Hier wird gesichert, evtl. die Nahrung zurecht gerückt und dann die Höhle angeflogen. — Bei oder nach Störungen verlängert sich dieser geschilderte Weg bis zu mehreren Minuten und kann in viele Etappen zerlegt werden. Oft laufen die Vögel dabei auch schräge Äste hinab.

Die ♀ waren ängstlicher bzw. vorsichtiger als die ♂. So sicherte ♀$_1$ auf dem Höhlenast sitzend mitunter 2 min. lang vor dem Füttern. ♂$_3$ hingegen reagierte auf jede menschliche Annäherung (selbst bei Tarnung) hysterisch und warnte bis zu einer Stunde ohne zu füttern.

Von Form, Lage und Beschaffenheit der Höhlen hängt es weitgehend ab, ob und wie die Altvögel beim Füttern in die Höhle schlüpfen. Bei Höhlen mit rundem Einflugloch klammerten sich die Eltern mit den Zehen am unteren Höhleneingang an und fütterten von hier aus die Jungen. Die Eltern stopften das Futter den Jungen in die weit geöffneten gelben Rachen. Bei sehr langen Raupen mußte der Altvogel mitunter mehrmals anbieten: er zog sie regelrecht aus den Schlünden wieder heraus. Hatte der Elter

Futter im Schlund, wurde es meist anschließend hochgewürgt und sogleich verfüttert.

Die Jungvögel sperrten beim Anblick der Altvögel und schrieen. In älteren Gehecken saßen die Jungen einzeln oder zu mehreren im Höhleneingang, wo sie dann gefüttert wurden. Solche Jungen bettelten aber auch fremde Rostbackenstare, Graustare und einmal Feldspatzen an, die in Nestnähe auftauchten.

Der Abflug der Altvögel von der Höhle erfolgte in verschiedener Weise. Bei H. 1 etwa flog das ♂ nach dem Füttern normalerweise einige Meter schräg aufwärts zu einem Querast und wetzte sich hier den Schnabel, sicherte, ab und an sich putzend, ehe es weiterflog. Das ♀ hingegen verließ die Höhle in Grätschstellung, sicherte und flog über eine größere Strecke in den Wald hinein. Bei Paar 5 flogen beide Eltern in der Regel erst den Höhlenast wieder an, warteten hier, ob die Jungen noch koten würden, sicherten und flogen dann ab.

Die Futtersuche erfolgte im Walde und im Freien und konnte den Vogel über mehrere hundert Meter vom Nest wegführen. Auf diese Weise wurde Paar 6 entdeckt, als beide ad. mindestens 500 m in schnellem Fluge über Kartoffeläcker flogen. — Nach unseren spärlichen Beobachtungen schienen die Vögel bei der Futtersuche die Baumkronen zu bevorzugen, wo sie geschickt zwischen den Blättern nach Raupen und anderen Insekten fahndeten.

Die Nestreinigung

Die Nestjungen setzen ihren Kot bis zum letzten Tage als Kotballen ab, und die Eltern tragen diese Kotballen bis unmittelbar vor dem Ausfliegen weg. Gewölle sowie Kirschkerne werden in hohem Bogen ausgespien und brauchen deshalb nur selten von den Eltern fortgetragen zu werden. Nimmt ein Elternvogel einen Kotballen auf, dann fliegt er schnurstracks eine weite Strecke weg, ehe er ihn fallen läßt. Nur einmal sahen wir, daß ein Elter (♂) den Kotballen auffraß (13 Tage vor dem Ausfliegen der Jungen). Jüngere Nestjunge konnten wir bisher nicht beobachten.

Beim Koten streckt das ältere Junge das nackte rote Hinterteil zum Höhlenausgang hin. Die Altvögel fangen den mit Schwung abgesetzten Kotballen geschickt auf. Nur in 3 von 229 Fällen riß der Kotballen auf bzw. entglitt dem Altvogel.

Durchschnittlich kam 1 Kotballen auf 5,5 Fütterungen oder alle 18 min. ein Kotballen (Tab. 2). Beim Kot-Wegtragen waren die ♀ insgesamt fleißiger als die ♂ (140 : 88); bei zwei Paaren war es umgekehrt (46 : 33).

Übernachtung

An drei Abenden konnten wir nach Sonnenuntergang das Einschlüpfen eines Altvogels zur Nachtruhe beobachten und einmal ein ♀ identifizieren, das 19.05 h mit vollem Schnabel bei noch guter Sicht in der Höhle ver-

Tabelle 2: Betreuung der Nestjungen durch die Eltern während unserer Dauerbeobachtungen. Datum des Ausfliegens und Anzahl der ausgeflogenen Jungen.

Höhle (H)	Beobachtungsstunden am Nest		Fütterungen		Kotballen		juv. ausgeflogen	
	insgesamt	statistisch auswertbar	insgesamt	in der auswertbaren Zeit	insgesamt	in der auswertbaren Zeit	am	Anzahl
1	29	27	532	521	97	94	30. 6.	2
2	13	11,7	183	181	55	52	23. 6.	2 + x
3	2	40 min	4	4	0	0	29. 6.	1
4	8,5	8	120	110	34	34	3. 7.	1 + x
5	10	10	205	203	22	21	3. 7.	2 + x
6	19	19	208	208	25	25	1. 7.	4
7	0,5	0,5	13	13	2	2	7. 7.	?
8	1	1	11	11	1	1	?	?
Summe	83	knapp 78	1 278	1 151	236	229	—	—

schwand. In einem Fall rief der Altvogel beim An- und Einfliegen gedämpft „schrü". Hier lag zwischen der letzten Fütterung der Eltern und dem Einschlüpfen eines Elter eine Pause von 38 min.

Bei H. 1 und H. 3 prüften wir in der Nacht nach dem Ausfliegen, ob die Jungen in die Höhle zurückgekehrt waren. H. 1 war leer, aus H. 3 fingen wir den einzigen Jungvogel heraus. In der darauffolgenden Nacht war auch diese Höhle leer.

Die Jungen fliegen aus

Die Jungen unserer 6 Paare flogen zwischen 24. 6. und 4. 7. aus, alle in den Morgenstunden, meist vor 9 Uhr. Bei H. 6 konnte der eine von uns (W. T.) den Ablauf über neuneinhalb Stunden verfolgen (1. 7. 70, 5. 24 bis 14.51 h):

Der Höhlenbaum (ein Jahrhunderte alter kleinblättriger Ahorn) steht am schmalen Ende eines bewaldeten Einbruchs zwischen Feldern. Der lichte Baumbestand ist alt, der feuchte Boden reichlich mit grünem Unterwuchs — vor allem Sachalinknöterich und *Petasites japonicus* — besetzt.

Reihenfolge des Ausfliegens:		1. juv.	2. juv.	3. juv.	4. juv.
ausfliegend um		vor 5.24	6.11	8.59	10.51
Fütterungen nach dem Ausfliegen:	1.	?	♂, 6.28	♂, 9.10	11.05
	2.		7.05	9.25	11.23
Erreichen des Grabenrandes (25 m Weg) um:		?	7.00	9.25	am nächsten Tag?

Als ich 5.24 h eintraf, war das erste Junge schon ausgeflogen. Die Altvögel fütterten ihre Jungen draußen und in der Höhle; bis 10.51 h hatten sie noch 49mal an der Höhle (♂ 16mal, ♀ 33mal) und außerdem noch mindestens 13mal die schon ausgeflogenen Jungen gefüttert. Bis zuletzt trugen sie die Kotballen weg.

Alle drei Jungen flogen in verschiedener Weise ab:

Nr. 2: 6.11 h ohne Anzeichen vom Höhlenrand, wo es lange gestanden hatte, im Flatterflug mit aufgerichteter gerader Brust ins Unterholz.

Nr. 3: macht erste Versuche 8.31 h, als ein fremdes Paar nacheinander die Höhle anfliegt. Das Junge schiebt sich jeweils heraus, flattert am äußeren Rand, kommt aber wieder zurück. 8.58 ♀ anfliegend, füttert ausgiebig, und als es abfliegt, folgt juv. mühelos in schnellem Gleitflug und landet gut 5 m weiter im Unterwuchs.

Nr. 4: Seit 36 min. bettelnd im Eingang stehend, macht es Intentionsbewegungen mit den Flügeln um 10.35 h; 10.49 h streckt es sich geduckt mehrmals weit vor. Als 10.51 h ein Feldspatz dicht vor ihm vorbeiflattert, fliegt ihm das juv. sofort nach, schreit mit offenem Schnabel und landet nach geradem Gleitflug 5—6 m weiter im Hangunterwuchs.

Alle Jungen nahmen nach der Landung sofort die Wanderung durch die Stauden zum Grabenrand auf (Wegstrecke 25 m). Von hier zog dann jedes für sich entlang des Waldrandes im Bodenunterwuchs zum Feldweg; erst dort, etwa 200 m weiter, sah ich kurz nach 13 Uhr einen Jungvogel in den Baumkronen erscheinen. Die Jungen mieden auf ihrem Wege den Boden, sie turnten geschickt in den Stengeln, etwa von Brennesseln; sie duckten sich still, wenn man an ihnen vorbeiging oder die Eltern warnten. Sie riefen nach ihrer Bodenlandung anhaltend „chichübüb" oder „chichü" und waren gut zu lokalisieren. Beim Füttern steigerte sich ihr Rufen zum charakteristischen Betteln, wie ich es aus der Höhle gehört hatte. Als aber das eine Junge schließlich vom Boden aus die Krone eines Baumes erklommen hatte, hörte es auf zu betteln. Jungvogel 3 konnte ich auf seiner Wanderung begleiten: In 4¼ Stunden war er 250 Schritte weit gekommen, um dann in der Krone des letzten Baumes (Eiche) aufzusteigen. Das ♀ kam sogleich mit vollem Schnabel herzu und fütterte. Das Junge rief und bettelte nun nicht mehr ständig, sondern rief nur noch, wenn ein Altvogel in der Nähe erschien. Nach 6 Fütterungen von 13.22 bis 13.41 h war es für eine volle Stunde satt. Erst 14.43 fing es wieder an zu rufen, worauf dann sogleich das ♀ kam und es fütterte. Als es dann 3 min. später erneut gefüttert worden war, flog es seiner Mutter ganz normal nach und verschwand gut 50 m weiter im Wäldchen jenseits des Feldwegs. Um diese Zeit war das ♂ noch mit der Fütterung des 4. Jungen in unmittelbarer Nestbaumnähe beschäftigt.

Am nächsten Vormittag war ein Junges noch immer in Höhlennähe in den Kronen der Bäume. Es rief bettelnd „chriüüiü", leise „chrü" und flog 11.16 h mit einem Elter ab. Die anderen Jungen waren nicht mehr zu sehen.

Stimme

Jungvögel: 13 Tage vor dem Ausfliegen war von den noch nackten Jungen in der Höhle beim Füttern ein feines Zirpen „zirrr" oder „ziééé" zu hören. Sie riefen nur, wenn die Eltern landeten und einschlüpften, am nächsten Tag aber auch mitunter zwischen den Fütterungen.

2 Tage später waren die Stimmen schon ausgeprägter: hell „schie schie schie" oder „schriéé schriéé".

6 Tage vor dem Ausfliegen riefen sie laut „schüiiii, schüiiii" oder auch „schipschü, schipschüschü, schüüü" (dreisilbig) und „chudiwit". Diese weichen Laute sind alle ähnlich und von gleicher Klangfarbe.

Altvögel: Warn- und Erregungslaute. Beide Geschlechter haben die gleichen Laute, einmal „ärr" oder „tschärr", von Jahn als heiseres „dschääh" beschrieben. Er ist der allgemeine Erregungslaut und wird mit weit offenem Schnabel vorgetragen, die Flügel hängen dabei leicht herab und bei jedem „ärr" schlagen sie leicht an. Bei höchstem Alarm bringen die Vögel ein sehr lautes und durchdringendes „tschick" oder „tschick tschick" hervor. Eine typische Rufreihe (etwa bei Krähenalarm) ist dann z. B. „tschück tschück tschück tschück tschüärr tschiärr tschick tschick . . ."

Abklingende Erregung drückt sich in der Silbenfolge „tschüärr, tschärr, ärr" aus.

Flugruf: Charakteristisches Kennzeichen eines abfliegenden Rostbackenstars ist ein leises melodisches „chrüerüchrü".

Den *Gesang,* der nach Jahn aus einer einfachen Aufreihung von Locktönen besteht, hörten wir nicht.

Feinde

Verluste traten während der dreiwöchigen Beobachtungszeit bei den Altvögeln nicht auf. Bei allen 8 Bruten waren beide Eltern anwesend. Jungenverluste wurden nicht bemerkt. Im Brutgebiet jagte der Uralkauz *(Strix uralensis).* Da aber zur ersten Flugzeit des Kauzes kurz vor Sonnenuntergang die alten Stare gewöhnlich lange vom Nest weg sind, ist die Gefahr für sie wohl gering.

Nähert sich ein Mensch dem Höhlenbaum, so ertönt von beiden Eltern das charakteristische Warnen „ärr", das sich zu „tschick" steigert. Der Abstand des Feindes, der das Warnen auslöst, ist individuell sehr verschieden. Solange der Feind vom Star gesehen werden kann, wird unaufhörlich gewarnt und vor dem Füttern dann oft lange gesichert. Ist die Gefahr verschwunden, beruhigen sich die Eltern sehr schnell.

Ein in der Nähe landender Waldkuckuck *(Cuculus saturatus)* und ein 50 m entferntes Eichhörnchen lösten Warnrufe aus. Das ♂ griff stoßfliegend zweimal das Eichhörnchen an.

Als gefährliche Feinde wurden die Krähen angesehen, die die heftigste Reaktion auslösten. Wir beobachteten, daß beide Elternstare auch an sie heranflogen und häufig Sturzflüge von oben herab auf die Krähen machten. Diese wurden dann weit mit lautem „tschick tschick" verfolgt, von Paar 5 bis in die nächsten, 1 bis 2 km entfernten Feldgehölze hinein. An Höhle 5 dauerte am 3. 7. der Krähenalarm über eine Stunde, da nach dem Abflug der Dickschnabelkrähen-Eltern ihre zwei Jungen, die am selben Tage ausgeflogen waren, in Nachbarschaft der Höhle auf dem Ast sitzen blieben und ständig verwarnt wurden. In dieser Zeit wurde vom ♂ nur dreimal gefüttert. Das Schreien der Starenkinder wurde immer lauter und dringlicher. Das ♀ flog nur warnend umher und traute sich nicht näher an die Höhle heran und war nach den ersten zehn Minuten des Alarms für eine volle Stunde ganz verschwunden.

Warnten die Eltern in Nestnähe mit dem Warnruf „tschick", dann verschwanden die Köpfe der Nestlinge sofort, und sie stellten jedes Rufen oder Betteln ein. Die Jungen in Höhlen mit kleinen runden Öffnungen waren sehr vorsichtig, und selbst ältere Junge lugten nur ängstlich aus der

Öffnung heraus. Die Nestlinge von Höhle 1 und 6 mit weiten Öffnungen waren wenig furchtsam. Am Tag vor dem Ausfliegen saß einer der beiden Nestlinge von Höhle 1 lange Zeit gut 30 cm oberhalb der Höhle am Stamm.

Fremde Stare am Nest

Graustare *(Sturnus cineraceus)* besuchten sehr selten die Nester unserer Rostbackenstare (nur an H. 6 beobachtet!). Den Besuch von Staren derselben Art konnten wir hingegen während mehrerer Tage an drei von unseren Nestern beobachten. Die Besucher blieben jeweils nur kurze Zeit am Nest (1 bis 9 min.), wiederholten diese Besuche mehrmals am Tage oder erst wieder ein bis zwei Tage später.

Solche Besucher sind auch beim europäischen Star von Schüz (1942) und Wallraff (1953) beschrieben worden. Beide konnten sie von den Höhleninhabern durch „bescheideneres Gefieder, viel Fleckung, wenig Glanz" usw. unterscheiden, woraus sie den Schluß zogen, daß es sich um Einjährige handelte, die erst 2 Monate später als die älteren Artgenossen „in ihren biologischen Kreislauf eintraten".

Es ist auch beim Rostbackenstar möglich, daß es sich bei den Besuchern um Einjährige handelte, obwohl sie sich in der Befiederung nicht von den Mehrjährigen unterschieden. Das späte Erscheinen dieser fremden Stare an den Nestern läßt aber auch den Schluß zu, daß es sich um Eltern handelt, die ihr Gelege oder Jungen inzwischen verloren haben, deren Brutstimmung aber noch anhält.

Diese Fremdstare konnten immer sofort an ihrem Verhalten erkannt werden: sie machten sich „klein" und duckten sich; man merkte ihnen ihre Unsicherheit an. Sie äußerten nur sehr selten einen Laut, warnten nie, was die Brutstare beim An- oder Abfliegen sehr gern taten. Häufig saßen sie still in Nestnähe auf einem Ast, um das Nest zu inspizieren, sobald die Eltern davonflogen.

Kam einer der Brutstare angeflogen, wich der Eindringling schnell zur Seite aus und wartete auf einem Ast in der Nähe dessen kurze Anwesenheit ab, um nachher wieder heranzuhüpfen. Oft hatten wir den Eindruck, daß 2 Fremdlinge ein Paar bildeten. Sie saßen gemeinsam am Nest und sahen abwechselnd hinein ohne sich gegenseitig zu verjagen. Die Jungen schrien beim Herankommen der fremden Stare wie bei den Eltern. Wir haben jedoch niemals ein Füttern durch die Besucher festgestellt.

Der Verhalten der Eltern den Besuchern gegenüber wechselte. Manchmal bemerkten sie im Eifer des Fütterns die Fremden gar nicht, oft beschränkte sich ihre Abwehr auf Warnen oder Hacken. Ein anderes Mal verfolgten sie die Eindringlinge auch noch weiter im Fluge, besonders wenn sie sich hartnäckig und lange in Nestnähe aufhielten. Oft arteten die ständigen Abwehrreaktionen der Eltern in eine regelrechte Verfolgungsjagd aus, bei der sich alle vier Vögel um den Stamm des Brutbaums herum hetzten.

Danksagung

Unser besonderer Dank gilt unseren japanischen Freunden, allen voran Herrn Tierarzt Hiroshi Terada, Ubaranai für die generöse wochenlange Zurverfügungstellung eines kleinen Hauses; ferner Herrn Dr. Lepiksaar, Göteborg und Herrn Dr. Liedel, Halle/Saale für Übersetzungen aus dem Russischen.

Zusammenfassung

1. Während eines Aufenthaltes in NE-Hokkaido, Japan, vom 15. 6. bis 4. 7. 1970 wurden an sechs Waldbruten des Rostbackenstars, *Sturnus philippensis,* brutbiologische Beobachtungen gemacht.

2. Beide Eltern fütterten, das ♂ war im Durchschnitt aktiver als das ♀. Sie begannen schon vor Sonnenaufgang und endeten vor Sonnenuntergang. Die Fütterungsfrequenz nahm zum Abend hin ab. Das Futter bestand aus Insekten und Spinnenkokons. An Regentagen und in früheren Morgenstunden schienen Kirschen vorzuherrschen.

3. Die Jungen setzten ihren Kot bis zum Ausfliegen als Kotballen ab, der von beiden Eltern fortgetragen wurde. Nur einmal wurde ein Kotballen von einem Elter verschluckt. 1 Kotballen kam auf 5,5 Fütterungen.

4. Das Ausfliegen der Jungen geschah in den frühen Morgenstunden und war meist vor 9 Uhr beendet.

5. Beschreibung der Stimmen der Jungen sowie der Warn-, Erregungs- und Fluglaute der Altvögel.

6. Das Auftauchen fremder Rostbackenstare am Nest wurde beschrieben und erörtert.

Schrifttum

Dementiew, G. P. et al. (1970): Birds of the Soviet Union, vol. 5. — Jerusalem (Israel Prog. Sci. Transl.), p. 152—154.

Gisenko, A. I. (1955): Die Vögel der Region Sachalin (russisch). — Moskau, Akad. Wiss., p. 291—293.

Hachisuka, M., and T. Udagawa (1953): Contribution to the ornithology of the Ryukyu Islands. — Quart. J. Taiwan Mus. 6, p. 141—279.

Inouye, M. (1950): An examination of the food habits of birds as viewed from the control of May Beetles (japanisch). — Tori 13, p. 9—21 (*St. phil.:* p. 12—15).

Jahn, H. (1942): Zur Ökologie und Biologie der Vögel Japans. — J. Orn. 90, p. 1—302. — (*St. phil.:* p. 83—84).

La Touche, J. D. D. (1926): A Handbook of the Birds of Eastern China. — Vol. 1, London, p. 284—288.

Netschajew, W. A. (1969): Die Vögel der Südkurilen (russisch) — Leningrad, p. 186—189.

Schüz, E. (1942): Biologische Beobachtungen an Staren in Rossitten. — Vogelzug 13, p. 99—132.

Wallraff, H. G. (1953): Beobachtungen zur Brutbiologie des Stares (*Sturnus v. vulgaris* L.) in Nürnberg. — J. Orn. 94, p. 36—67.

Won, P. O. (1961): An observation on the birds utilizing nest-boxes in Korea. — Korean J. Zool. 4, p. 21—28.

— and H. C. Woo (1957): Ecological notes on *Sturnia sturnina* (Pallas) from the viewpoints of the forestry protection (in Koreanisch). — Bull. For. Exp. Stat. (Korea), no. 6.

Anschrift der Verfasser: Dr. W. und Dr. U. Thiede, c/o P. O. Box Kobe Port 400, Kobe/Japan.

Die Vögel der Azoren

Von

SIGRID KNECHT und ULRICH SCHEER, Freiburg

Fragestellung und Methode

Seit der ornithologischen Reise von Godman im Jahr 1865 nach den Azoren (Godman 1866) gab es keine zusammenhängende Untersuchung über die Vogelwelt aller neun Inseln[1]). Es war daher an der Zeit, den Brutvogelbestand des gesamten Archipels neu zu überprüfen und zwar unter Einbeziehung geographischer, ökologischer und brutbiologischer Aspekte sowie der Stimmäußerungen. Warum gibt es auf den Azoren, abgesehen von *Regulus regulus,* keine mehrfache Rassenaufspaltung wie auf den Kanaren, und warum bilden nicht alle Landbrutvögel eine eigene Azorenrasse? Lassen sich bei den „atlantischen" Eigenschaften der Azorenrassen auch die Lieder oder Rufe mit einbeziehen? In der Arbeit von Knecht (1961) wurde die Frage gestellt, ob die für die Azoren typischen Gesangsvarianten und speziellen Rufe vielleicht „Rassengesänge" und „Rassenrufe" seien.

Zu Vergleichsmöglichkeiten nahmen wir auf unserer Reise, die alle Azoreninseln berührte (von Ende April bis Mitte August 1964), die Stimmen fast aller Brutvogelarten auf Tonband und stellten davon Klangspektrogramme her. Da Chavigny und Mayaud (1932) selbst nicht die Azoren bereist hatten und ihre Arbeit über Nester und Eier der Azorenvögel auf Sammlermaterial fußt, registrierten wir alle Nester, die wir fanden, nach Standort, Größe, Nistmaterial, sowie Anzahl, Ausmaße und Farbe der Eier. Diese brutbiologischen Notizen wurden größtenteils in das Werk von Bannerman (1966) übernommen.

Wir verwendeten das batteriebetriebene Stellavox-Tonbandgerät mit Vollspur bei 19 cm/sec, zur Wiedergabe einen großen Lautsprecher. Für unsere Reise wurde ein Parabolspiegel konstruiert, der durch besonders große Stabilität, Bruch- und Wetterfestigkeit ausgezeichnet war. Im Brennpunkt des Spiegels (Durchmesser 80 cm) saß das dynamische Mikrofon mit einem Frequenzgang von 40—15 000 Hz. Durch eine Visiereinrichtung wurde der Vogel angepeilt; war er nur zu hören, aber nicht sichtbar, richteten wir uns nach dem Lautstärkeanstieg in den Kopfhörern. Noch auf 200 m Entfernung erhielten wir gute Tonaufnahmen.

Temperatur und relative Leuftfeuchtigkeit wurden täglich 3—5mal mit einem Schleuderpsychrometer bestimmt.

Wir verdanken der Fundacão Calouste Gulbenkian (Lissabon) die Unterstützung unserer Arbeit. Zum Dank verpflichtet für Interesse und Hilfe sind wir auch der Deutschen Forschungsgemeinschaft und verschiedenen azorischen Behörden und Privatpersonen.

Geographie, Klima und Vegetation

Der in eine östliche, zentrale und westliche Gruppe gegliederte Archipel (zwischen 25—31° W und 37—40° N) ist vulkanischen Ursprungs (Miocän

---

[1]) Eine vollständige Übersicht der Azoren-Ornis für das Jahr 1905 geben Hartert & Ogilvie-Grant (Nov. Zool. 12, p. 80—128). G. N.

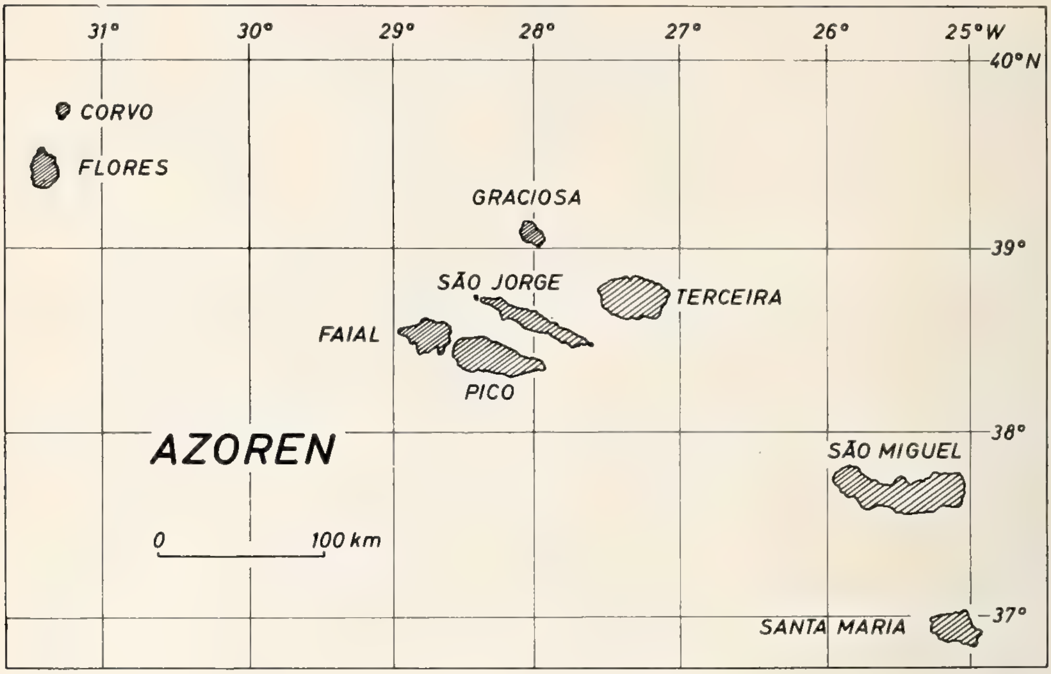


Abb. 1. Lageplan der Azoren.

bis zur Gegenwart). Die beiden westlichen Inseln ruhen auf einem älteren tertiären Rücken, die übrigen auf einem rechtwinklig zu diesem Rücken sich ausdehnenden Plateau (ausführliche geologische Angaben bei Krejci-Graf 1956, 1961, 1962).

Ergänzend zu den von Knecht (1961) erwähnten geographischen Hinweisen sei noch folgendes über das Klima gesagt: Extrem atlantisch-ozeanisch mit örtlichen Unterschieden, je nach Lage und Höhe. Ganzjähriger Regen; regenreichste Monate XI/XII, regenärmste VII/VIII. Hoher Bewölkungsgrad, wolkenlose Tage sind sehr selten. Hohe relative Luftfeuchtigkeit (Jahresmittel 76—82 %), die mit der Höhe rasch zunimmt. Schon Höhen über 300—400 m haben Durchschnittswerte von 90—95 % und sind daher für menschliche Siedlungen ungeeignet. Ausgeglichene Temperaturen ohne große jahreszeitliche Schwankungen; Jahresmittel an der Küste 17—17,5 °C. Kälteste Monate II/III, wärmster Monat VIII. Minimum in Ponta Delgada (S. Miguel) während 30 Jahren 5,8 °C. Von Januar bis März sind oberhalb 1800 m Minusgrade möglich, Schnee liegt kurzfristig auf dem Pico von Pico (2350 m) und in Schattenlagen der Caldeiren.

Mittlerer Luftdruck 765 mm. Das berühmte „Azorenhoch" baut sich nicht über dem Archipel auf, sondern ist nur nach diesen, dem Luftstau am nächsten liegenden Inseln benannt. Die Azoren befinden sich im Bereich häufig wechselnder zyklonaler und antizyklonaler Luftbewegungen. Im Sommer herrschen Antizyklone vor, und zu dieser Zeit berührt die Passatzone die Azoren. Sommerliche NO-Winde (bei der Westgruppe dominieren Südwinde). Im Herbst und Winter bringen, infolge der südwärts gerückten Passatzone, Winde aus S und SW tropisch-feuchte Luft heran (vgl. Agostinho 1940). Im Winter sind orkanische Stürme nicht selten. August und September sind mit durchschnittlich 101 und 115 windfreien Stunden die ruhigsten und für Tonbandaufnahmen geeignetsten Monate. Das Jahresmittel für windfreie Zeiten beträgt weniger als 10 %.

Der späte Brutbeginn der Landvögel (im allgemeinen nicht vor dem letzten Aprildrittel) ist eine Folge der regnerischen, stürmischen Vorfrühlingsmonate.

Vegetation

Alle Azoreninseln sind bis in die Gipfelregionen begrünt wegen des mild-feuchten atlantischen Klimas, das auch die vulkanischen Auswürfe rasch in fruchtbaren Lavaboden verwandelt. Lediglich die „misterios" von Pico sind wegen des etwas trockeneren Klimas seit dem Ende des 18. Jahrhunderts (Eruption) noch immer nicht bewachsen.

Drouet (1861) hat insgesamt für alle Inseln nur 736 Arten ermittelt, also trotz der scheinbaren reichen Vegetation eine erstaunliche Artenarmut. Die Zahl ist inzwischen durch eingeführte und eingeschleppte Arten etwas angewachsen. Tutin (1953) stellte ohne Kryptogamen und Kulturpflanzen eine Liste von rund 500 Species auf. Davon sind 45 endemisch, 222 eurasischer Herkunft, 12 von Madeira und den Kanaren, 4 aus Amerika, 2 aus Afrika und 216 eingeführt oder eingeschleppt.

Reste der endemischen Pflanzenwelt finden sich im Bereich der hohen und höchsten Erhebungen und den Caldeiren, wie *Erica azorica* (Urze), *Myrica faya* (Faya), *Laurus* syn. *Persea azorica* (Loura), *Calluna vulgaris* (Queiro), *Vaccinium cylindraceum* (Uva da Serra), *Juniperus oxycedrus* var. *brevifolia* (Cedro), *Myrsine africana* var. *retusa* (Tamujo), *Viburnum tinus, Rhamnus latifolia, Ilex perado* ssp. *azorica, Notelaea azorica, Rubus ulmifolius* und *hochstetterum* (an offenen Stellen), *Hedera helix* var. *canariensis* und andere. Trotz des südeuropäischen Aspekts (Tutin 1953) hat die atlantische Lorbeerwaldgesellschaft Beziehungen zur Lorbeerwaldgesellschaft des amerikanisch-tropischen Regenwaldes. Daher auch die das ozeanische Klima liebenden Arten wie *Ilex*, die Farne *Dicksonia culcita, Pteridium aquilinum* und *Blechnum spicant*.

Die Vegetation ist in vier Höhenzonen aufgegliedert:

1. *Siedlungs- und Kulturzone* (bis zu 300—400 m). Terrassenkultur mit Anbau von Mais (Existenzgrundlage), Kartoffel, Tomaten, Reben, Weizen, Tabak, Gemüse, Süßkartoffel *Colocasia antiquorum* (Inhame), in windgeschützten Lagen Bananen, Orangen, Zitronen; auf S. Miguel Ananas (in

Gewächshäusern), auf Pico Obstbäume. Kulturland oberhalb des Klippenbereichs; nur auf einer „Fajã" (kleine Landzunge, durch Bergrutsch oder Lavafluß entstanden) auch unmittelbar am Meer.

Auf S. Miguel wuchert teppichartig, alle übrigen Pflanzen verdrängend, die aus Australien/Neuseeland eingeschleppte Ingwerlilie, *Hedychium gardnerianum* (Conteira), eine unkrautartige Charakterpflanze dieser Insel.

Die ursprünglichen Wälder sind abgeholzt; seit Anfang des 19. Jahrhunderts werden sie durch die rapid sich ausbreitenden Hortensien (*Hydrangea hortensis,* Ostasien) ersetzt. Die eingeführten, jetzt wild wuchernden Azaleen, Kamelien, Fuchsien, Heckenrosen, Geranien und *Canna indica* bieten den Vögeln Nist- und Futtermöglichkeit.

2. *Pastes (Wiesen) und Matos (Weiden),* 300 bis 700 m, außerdem existieren noch Reste der ursprünglichen Wälder in Strauchform und Bäumen bis zu 13 m (Matas), das Lauro-oder Myricetum (Lorbeer und *Myrica*). Das Pittosporetum ist nach dem angepflanzten, immergrünen *Pittosporum undulatum* benannt, dem australischen Weihrauchbaum, dazwischen kommen vor *Acacia melanoxilon, Taxus baccata* (selten, etwas häufiger noch auf Flores), *Larix leptolepis, Robinia pseudacacia, Pinus thunbergii* und *maritima.* Die schnellwüchsige japanische Zeder *(Cryptomeria japonica)* — häufig auf S. Miguel, seltener auf der Zentralgruppe, nahezu fehlend auf der Westgruppe — steigt bis 700 oder 800 m. In feuchten Berglagen wird Tee angebaut.

3. *Buschzone, das Ericetum* (Optimalverbreitung von *Erica azorica* mit Bäumen von 4—6 m) bis zu höchsten Gipfeln (ca. 1000—1200 m, auf Pico bis 1650 m). An die Stelle von *Myrica faya* (Grenze bei 600—700 m) und vom Lorbeer (800 m) rückt mit *Juniperus oxycedrus* (Cedro) das Juniperetum. Im Unterwuchs ist ein dichter Farnteppich (Nistplätze!) mit Adlerfarn, der ihm ähnelnden *Dicksonia culcita* und an besonders feuchten Stellen *Woodwardia radicans, Dryopteris aemula, Agrostis acutiglumis* und *Agrostis congestiflora.*

4. *Höhenstufe oberhalb 1650 m* (nur auf Pico), das Callunetum mit *Calluna vulgaris, Daboecia azorica* (bis 2130 m, Kraterrand), *Thymus caespitius, Sagina procumbens* u. a. Die Felsen des Gipfelkraters (heiße Dampfausstöße!) sind mit dem arktisch-alpinen Lebermoos *Gymnomitium adustum* und *Rhacomitrium lauginosum* überzogen.

Bei unserer Pico-Besteigung am 21. 7. scheuchten wir morgens gegen 9 Uhr in dem warmen Lavaschutt der Gipfelkraterwand Wolken des Nachtfalters *Agrotis pronuba* (Noctuidae) auf, die sich 2—3 m in die Höhe hoben und sich bald auflösten, indem die Falter sofort wieder hinter den Steinen verschwanden. Das Massenauftreten oberhalb der Grenze für Blütenpflanzen *(Daboecia)* kann bei dieser mediterran-atlantischen Art ein nächtliches Ruhen und Wärmen sein, vielleicht auch eine Übersommerung.

Die Vögel der Azoren (ohne Wintergäste)

Alle drei Höhenzonen sind von fast allen Landvogelarten bewohnt, jedoch mit verschiedener Populationsdichte. Pionierartige Vorstöße in die Küstenbereiche (Lavaklippen mit Krüppelformen der Baumerika und Tamarisken) und in die Lavawüste des Picogipfels werden durch Gebirgsstelze und Amsel ausgeführt.

Aufgrund unserer mehrmonatigen Untersuchungen konnten wir für alle Inseln eine detaillierte Artenliste aufstellen, wobei uns einheimische Gewährsleute unterstützten.

Erklärungen zur Artenliste:

Zahl: Brutvogel

Buchstabe: Vogel ohne Brutnachweis, zum Teil aber brutverdächtig

in Klammern: aussterbende Art oder seit etwa 1955 nicht mehr beobachtet

+: eigene Beobachtung

(+): fremde Beobachtung

(?): Information nicht sehr zuverlässig

Z: Durchzügler, Sommer- oder Irrgast

Hinter dem wissenschaftlichen Namen stehen jeweils der deutsche und portugiesische Name.

		Ostgruppe		Zentralgruppe					Westgruppe	
		S. Maria	S. Miguel	Terceira	Graciosa	S. Jorge	Pico	Faial	Flores	Corvo
	Seevögel									
1	*Oceanodroma castro* Madeira-Wellenläufer alma de mestre			(+)						(?)
a	*Oceanodroma leucorhoa* Wellenläufer; alma de mestre			(?)						
2	*Bulweria bulwerii* Bulwersturmschwalbe alma de mestre	(+)		(+)						(?)
b	*Hydrobates pelagicus* Sturmschwalbe; alma de mestre		+							
3	*Puffinus puffinus* Schwarzschnabel-Sturmtaucher; frulho	(?)	(?)	(?)					(+)	(+)
4	*Calonectris diomedea borealis* Gelbschnabel-Sturmtaucher cagarro	+	+	+	+	+	+	+	+	+

		S. Maria	S. Miguel	Terceira	Graciosa	S. Jorge	Pico	Faial	Flores	Corvo
5	*Puffinus assimilis baroli* Schiefer-Sturmtaucher cagarro preto	(+)	(+)				(+)			(?)
6	*Larus argentatus atlantis* Silbermöwe; gaivota	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	*Sterna hirundo* Flußseeschwalbe; garajau	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	*Sterna dougallii* Rosenseeschwalbe garajau rosado		+	+	(+)		+	+		
	Landvögel									
c	*Ardea cinerea* Fischreiher; garca		+							
9	*Anas platyrhynchos* Stockente pato bravo, pato real, aden								(+)	
d	*Anas crecca* Krickente; pato marecco								(+)	
10	*Buteo buteo rothschildi* Mäusebussard; milhafre	+	+	+	+	+	+	+		
11	*Alectoris rufa hispanica* Rothuhn; perdiz	(+)	(+)	(+)		(+)				
12	*Coturnix coturnix contourbans* Wachtel; codorniz	+	+	+	+	+	+	+	(+)	(+)
(13)	*Gallinula chloropus correiana* Teichhuhn; galinha d'agua			+						
14	*Fulica atra* Bläßhuhn; galeirão		(+)	+						
15	*Charadrius alexandrinus* Seeregenpfeifer; maçarico	(+)	+	+		+	(?)	(?)		
e	*Arenaria interpres* Steinwälzer; vira-pedras			+	(+)				(+)	(+)
16	*Gallinago gallinago* Bekassine; narçeja		(+)	(?)		(?)	+	(?)	+	
17	*Scolopax rusticola* Waldschnepfe; galinhola	(?)	+	+	(+)	(+)	+	(+)	+	(+)
f	*Numenius phaeopus* Regenbrachvogel maçarico galego		+Z							
g	*Tringa melanoleuca* Großer Gelbschenkel		+Z							

		S. Maria	S. Miguel	Terceira	Graciosa	S. Jorge	Pico	Faial	Flores	Corvo
h	*Calidris ferruginea* Sichelstrandläufer maçarico ruivo			+Z						
18	*Columba livia atlantis* Felsentaube pomba de rocha	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	*Columba palumbus azorica* Ringeltaube; pomba torcaz		+	+	+	+	+	+		
20	*Asio otus* Waldohreule; mocho		+	(+)		(?)		(+)		
21	*Turdus merula azorensis* Amsel; melro preto	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22	*Erithacus rubecula* Rotkehlchen; vinagreira	+	+	+	+	+	+	+		
23	*Sylvia atricapilla atlantis* Mönchsgrasmücke; touto	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24 a	*Regulus regulus azoricus* Wintergoldhähnchen estrelinha, ferfolha		+							
24 b	*Regulus regulus inermis*			+		+	+	+	+	
24 c	*Regulus regulus sanctae-mariae*	+								
25	*Motacilla cinerea patriciae* Gebirgsstelze lavandeira, alveola	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26	*Sturnus vulgaris granti* Star; estorninho	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	*Carduelis carduelis parva* Stieglitz; pintassilgo		+	+	+	+	+	+		
28	*Chloris chloris aurantiiventris* Grünling; verdelhão		(?)	+						
29	*Serinus canaria* Kanarienvogel; canario	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(30)	*Pyrrhula pyrrhula murina* Gimpel; priôlo		(+)							
31	*Fringilla coelebs moreletti* Buchfink; tentilhão	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32	*Passer domesticus* Haussperling; pardal			+						
Neuerdings eingeführt:										
	Colinus virginianus Baumwachtel		+	+				+		
	Phasianus colchicus Fasan		+	+				+		

Bemerkungen zur Artenliste

2, *Bulweria bulwerii.* Auf den Azoren von uns nicht beobachtet, doch konnten wir Tonaufnahmen auf der Insel Deserta Grande bei Madeira machen. Eindrucksvoll ist das abendliche Einfallen der vom Atlantik kommenden Altvögel zu ihren Bruthöhlen in einer Lavageröllhalde. Erst in den Höhlen lassen sie ein rhythmisches dunkles Kläffen hören, das wie Hundegebell klingt.

4, *Calonectris diomedea borealis.* Tagsüber halten sie sich, mit Ausnahme der brütenden Vögel, mindestens 1 bis 2 Meilen von der Küste entfernt. Bei glattem Meer lassen sie sich auf das Wasser nieder. Häufig sind Ansammlungen von 100 und mehr schwimmenden Sturmtauchern, bei Annäherung eines Bootes zeigen sie nur eine sehr geringe Fluchtdistanz.

Brutplätze finden sich praktisch überall an den Inselküsten unter überhängenden Felsen oder in Spalten. Auf der Ilheu da Praia, einem etwa 0,3 km^2 großen, Graciosa vorgelagertem Eiland, sahen wir viele in Erdlöchern brüten. Diese Höhlen, Kaninchenbauten ähnlich, sind über der ganzen Insel verstreut, sie führen 0,5 bis 3 m schräg abwärts in die Erde hinein. Ob sie von den Sturmtauchern selbst gegraben werden, ist unklar (siehe auch Knecht 1965, 1966).

Am 15. 6. fanden wir auf der Ilheu da Praia frisch gelegte Eier (78 × 50 mm); in jeder Bruthöhle nur ein Ei, rein weiß. Am 18. 7. fanden wir auf Pico ein Ei mit fast schlüpfreifem Embryo. Ende August gibt es auf Madeira bereits schon recht große Dunenjunge. Tagsüber ist der brütende Sturmtaucher nur mit Gewalt aus seiner Höhle zu treiben. Am Abend kehren die Vögel, die auf Nahrungssuche waren, zu den Brutplätzen zurück. Bei Einbruch der Dunkelheit fliegen sie an den Küsten umher und rufen laute, jammernde Schreie. Dies quäkende „Kindergeplärr" dauert bis zum Morgengrauen. Bisweilen lassen sie tiefe, grunzende Rufe hören; Fischer halten sie für die Rufe der ♀, während das Hauptgeschrei von den ♂ veranstaltet werden soll. Setzen sich die Sturmtaucher an Land, sind sie still, ebenso beim Hinausfliegen aufs offene Meer bei Tagesanbruch. Mitte November verlassen sie die Azoren, um 400—500 Meilen südwärts zu überwintern und im Februar/März zurückzukehren.

c, *Ardea cinerea.* Am Lagoa das Furnas (S. Miguel) und anderen Stellen dieser Insel das ganze Jahr über, aber bisher ohne Brutnachweis.

9, *Anas platyrhynchos.* Jäger von Flores fanden im Januar 1964 ein Nest mit 6 Eiern. Mehrere Personen auf Flores bestätigten uns, Stockentengelege gesehen zu haben (Fundorte: Ribeira Grande, Lagoa Branca, Lagoa seca, Ribeira do Ferreiro). Nach José Maria Cabral Winterbesucher auf Terceira und S. Miguel. Ist die Stockente aus Amerika eingewandert?

d, *Anas crecca.* Auch die Krickente könnte von Nordamerika aus nach Flores eingewandert sein, ein Brutnachweis fehlt allerdings bisher. Von José Maria Cabral (1964) auf S. Miguel als Wintergäste beobachtet.

10, *Buteo buteo rothschildi.* Noch immer ist die Frage unentschieden, ob diese einzige Taggreifvogelart zum ursprünglichen Bestand der Azoren-Avifauna gehört, oder ob sie nach der Besiedlung eingeführt wurde (vgl. Knecht 1961). Auf den westlichen Inseln Flores und Corvo scheint der Bussard gelegentlich vorzukommen, einen Brutnachweis gibt es dort nicht. Von 14 Personen, denen wir auf diesen beiden Inseln Bussardrufe (Abb. 2) vorspielten, gaben vier an, ihn schon gehört zu haben.

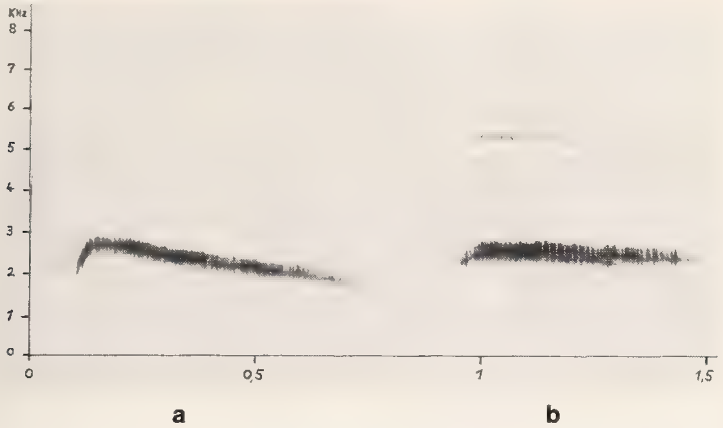


Abb. 2. *Buteo buteo rothschildi.* a) Ruf eines Adulten in Horstnähe. Sete Cidades, S. Miguel, 25. 5. 1964. b) identischer Ruf eines Jungvogels. Lagoa do Congro, S. Miguel, 5. 8. 1964.

11, *Alectoris rufa hispanica.* Nur noch auf Pico soll das Rothuhn häufiger vorkommen, wohl wegen der für diese Art günstigen klimatischen Bedingungen (warm, sonnig und trocken). Auf S. Miguel und Terceira wurden von Zeit zu Zeit Rothühner eingeführt, doch konnten sich die Populationen nicht halten. Während Scheer (1952) auf S. Miguel ein Exemplar sah, konnten wir bei unserem Besuch auf dieser Insel die Art nicht ausmachen.

12, *Coturnix coturnix conturbans.* Auf Flores ist die Wachtel sehr selten geworden (seit etwa 1955 nicht mehr beobachtet), auf Corvo war sie nie sehr häufig. Wir hörten ihre Rufe üblicherweise in der Kulturstufe, aber auch in der Caldeira von Graciosa im dichten Adlerfarn-Teppich. Der Ruf beginnt stets mit einem *„au-au"*, dann folgt das helle *„dik-didik"* (Abb. 3). Nach Fructuoso wurde die Wachtel 1510 eingeführt und hat so in wenigen Jahrhunderten eine neue Rasse auf den Azoren gebildet, die der südafrikanischen *(africana)* näher steht als der von Madeira *(confisa).*

13, *Gallinula chloropus correiana.* Durch die Trockenlegung des Sumpfgebietes nahe Praia da Vitória auf Terceira ist die Azorenrasse des Teichhuhns wahrscheinlich ausgelöscht. Es besteht allerdings die Möglichkeit, daß sich einige Exemplare nach abgelegenen Plätzen im Innern der Insel retten konnten. Ein Beispiel, wie menschlicher Eingriff eine seltene Art zum Aussterben bringen kann. Das Teichhuhn wurde 1958 beobachtet (Knecht 1961).

14, *Fulica atra.* 1958 konnten noch einige Exemplare beobachtet werden (Knecht 1961), hier gilt dasselbe wie für 13.

15, *Charadrius alexandrinus.* Am 28. 7. 1964 konnten wir auf der Praia da Vitória Dunenjunge fotografieren, womit zumindest für Terceira der Brutnachweis gesichert ist. Auf S. Miguel und der Ilhéu von Topo (S. Jorge) beobachteten wird im Juni und August die Vögel bei der Futtersuche. Auf Faial, Pico und S. Jorge ist er möglicherweise nur Sommerbesucher. Sie kommen (woher?) nach S. Miguel im Mai, nach Faial im Juni und bleiben bis August.

e) *Arenaria interpres.* José Agostinho vermutet, da er diese nordische Art ganzjährig beobachtete, daß sie neuerdings auf den Azoren brütet, doch fehlt der Beweis. An der Praia da Vitória (Terceira) kommen sie häufig in Gruppen vor. Beim Abstreichen lassen sie lautes Schnarren und den Dreitakt-Ruf hören.

16, *Gallinago gallinago.* In der Serra Madalena auf Pico sahen und hörten wir die Bekassine. Auf S. Miguel ist sie nach José Maria Cabral relativ häufig (17 Tagebucheintragungen zwischen 1962 und 1964). Doch scheint sie auf den übrigen Inseln, außer Flores, so wenig bekannt zu sein, daß die Bewohner nicht einmal ihren Vulgärnamen kennen. Auf Flores ist die Art dagegen häufig, die möglicherweise ebenfalls aus Nordamerika stammt. Obwohl bisher noch kein Nest gefunden wurde, sind die Bekassinen mit hoher Wahrscheinlichkeit zu den Brutvögeln der Azoren zu stellen (vgl. auch Bannerman 1966).

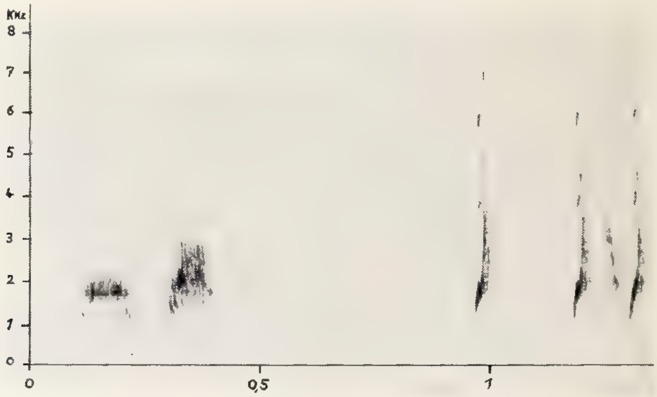


Abb. 3. *Coturnix coturnix conturbans.* *„au-au, dik-di-dik".* Der dreisilbige Ruf beginnt stets mit der Vorsilbe *au-au* (links). Ginetes, S. Miguel, 22. 5. 1964.

17, *Scolopax rusticola.* Am 26. 7. fanden wir ein Nest auf Terceira, Mata da Serreta. Es enthielt ein kaltes Ei. Brombeeräste, Eukalyptusblätter, zerkleinerte Zweige und trockenes Laub waren ca. 3 cm hoch geschichtet. Eine Nestmulde war kaum zu erkennen.

f) *Numenius phaeopus.* Ende Juli sahen wir in der Bucht von Mosteiros (S. Miguel) zwei Regenbrachvögel.

g) *Tringa melanoleuca.* Diese in Nordamerika heimische Art wurde Anfang August am Lagoa de S. Braz (S. Miguel) gesichtet; die auffällig gelben Beine ermöglichten die Unterscheidung von dem ziemlich ähnlichen *T. nebularia.*

h) *Calidris ferruginea.* Am 28. 7. sahen wir an der Praia da Vitória (Terceira) einige Sichelstrandläufer zwischen zahlreichen Steinwälzern und Seeregenpfeifern.

18, *Columba livia atlantis.* Die scheuen Vögel sind sehr farbvariabel, das Weiß am Bürzel kann völlig fehlen.

19, *Columba palumbus azorica.* Die Nester sind aus ineinandergesteckten Ästen locker gebaut, mit sehr flacher Mulde. Die mittleren Maße von 6 Nestern (H = Nesthöhe; AD = Außendurchmesser des Nests; ID = Durchmesser der Mulde am oberen Nestrand; T = Tiefe der Nestmulde; alle Maße in cm): H = 11,2; AD = 20,5; ID = 12,3; T = 2,8. Die meisten Nester fanden wir in *Pittosporum*-Bäumen, zwei auf *Pinus* und eines auf *Laurus* in 3—7 m Höhe. Regelmäßig lagen zwei rein weiße Eier in jedem Nest, mit einer durchschnittlichen Größe von 42 × 23 mm. Am 4. 6. flogen von einem Nest zwei Junge aus.

21, *Turdus merula azorensis.* Auffällig bei der Azorenrasse ist der leicht gebogene, leuchtend orange-gelbe (♂), bzw. gelbe Schnabel mit schwarzer Spitze (♀) und der Melanismus des ♀. Vorwiegend Waldamseln. Neigung zum Albinismus. Unterschiedlich zur europäischen Form singen die Amseln bis weit in den August hinein. Ihr Lied zeigt dagegen keine Unterschiede. Nester von S. Miguel und Terceira: bei fast allen ist der obere Rand mit feinen Ästen, Stielen, Grashalmen und/oder Kiefernnadeln umflochten. Das Nestmaterial außen besteht aus trockenen Blättern (*Pittosporum, Eucalyptus, Conteira,* Farn), Gräsern und Ästchen, seltener Rinde (von *Erica* und *Eucalyptus).* Wachsen Kiefern in der Nähe, werden vor allem ihre Nadeln eingebaut. Als Material innen finden sich Würzelchen, feine Stengel und Ästchen. Die meisten Nester sind in *Pittosporum* und *Myrica* gebaut, 2—8 m über Grund. Wir fanden sie auch in *Cupressus, Eucalyptus, Ulmus* und Hortensien.

Nester von Graciosa, S. Jorge, Faial, Pico und Flores: Hier war in den meisten Fällen Erde mit eingebaut. Die Nester bestehen aus einem Ober- und Unterbau, die wie zwei Schüsseln ineinanderpassen. Im Unterbau, der aus alten Blättern, ihren Gerippen, Gräsern, Ästchen, auch aus Flechten und Moos besteht, kann die Erde locker mit eingebaut sein oder aber die Innenseite des Unterbaus ist glatt mit Erde tapeziert. Der Rand reicht bis zur Mitte der gesamten Nesthöhe oder beide „Schüsselränder" sind gleich hoch. Der Oberbau besteht aus Gräsern, Wurzeln und alten Blättern, manchmal mit etwas Moos, die Auspolsterung aus Gräsern, Würzelchen und altem Laub. Bisweilen finden sich auch Papier, Plastiktuch, Fäden und Putzwolle. Die Unterseite des Oberbaus kann mit Erde glatt tapeziert sein, einmal war die Erdschicht 5 mm stark. 50 Nester maßen durchschnittlich: H = 12,6; AD = 14,4; ID = 9,4; T = 6,3. Die meisten Nester fanden sich in *Pittosporum* und *Myrica-Hecken* in 3 m Höhe.

Eier fanden wir vom 11. 5 bis 19. 6., aber schon Mitte Mai gibt es flügge Jungamseln. Zwei Bruten sind wahrscheinlich. Die Eier sind türkisgrünblau, überzogen von einem Netzwerk brauner Flecken und Striche, die sich gegen den stumpfen Pol hin verdichten. Die meisten der 27 untersuchten Nester enthielten 3 Eier bzw. Junge. Die mittlere Eigröße von 30 Eiern war 30,6 × 21,8 mm. Die Zeit vom Schlüpfen bis zum Ausfliegen beträgt 14 Tage.

22, *Erithacus rubecula.* Von Bannerman (1966) für eine eigene Subspecies gehalten. Die Rotkehlchen bauen ihr Nest wie bei uns in Mauerlöchern oder auf dem Boden in kleinen Höhlungen, von Gras oder Farn überdeckt. Das Material besteht aus feinen Gräsern, Würzelchen und etwas Moos, innen ist das Nest mit Würzelchen und/oder Haaren ausgepolstert. Ein Nest hatte die Maße: H = 6,5; AD = 13,0; ID = 6,5; T = 5,0. Die Eier

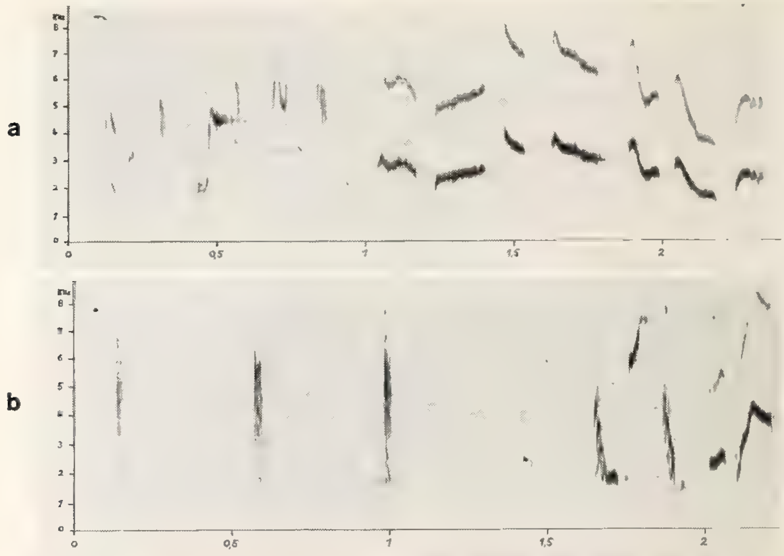


Abb. 4. *Sylvia atricapilla atlantis.* a) kurzer Gesang, der „Vorgesang" ist deutlich durch die geringere Schwärzung des Spektrogramms zu erkennen (0—1 sec). Ginetes, S. Miguel, 20. 5. 1964. b) Rufe *täck,* dann Gesangsbeginn. Mata da Serreta, Terceira, 31. 5. 1964.

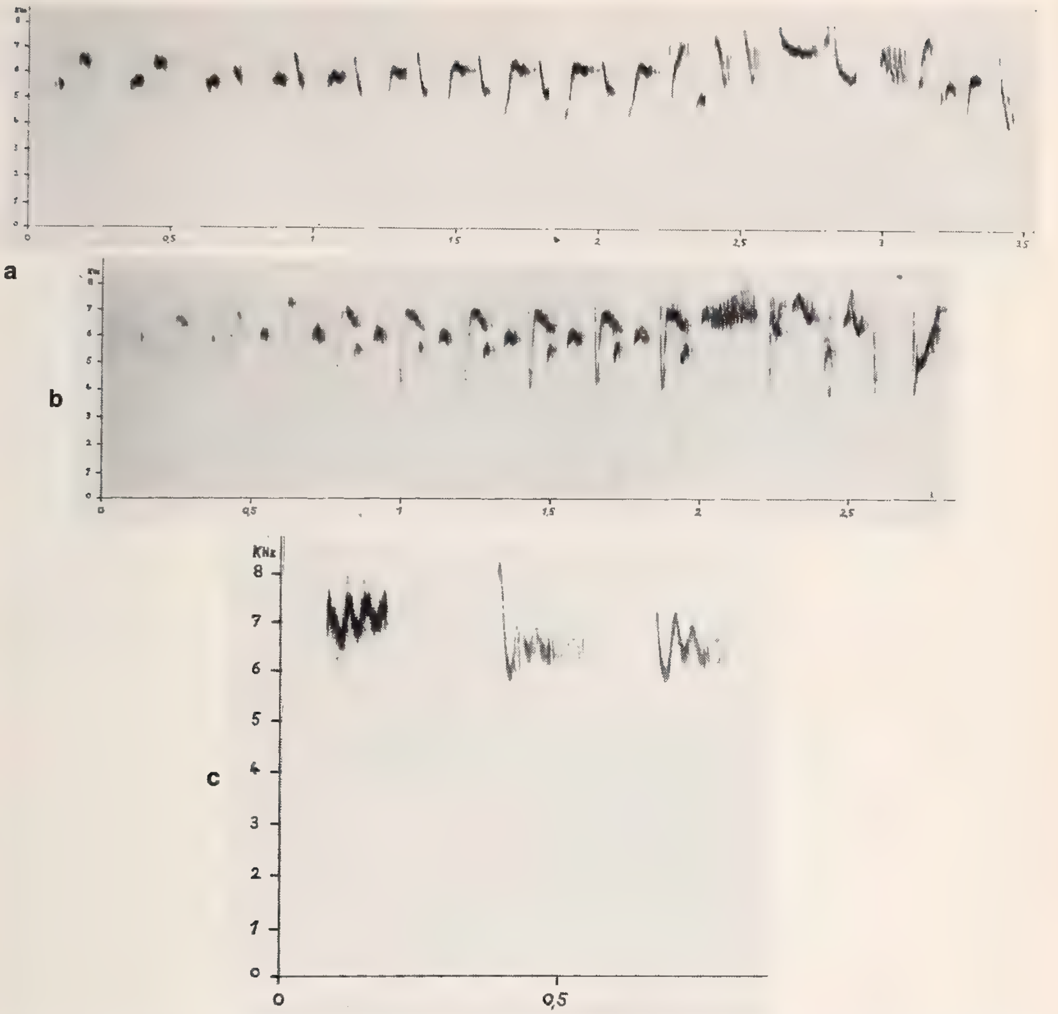


Abb. 5. a) *Regulus regulus azoricus*. Das Gesangsende ist stark variabel. c) Links Alarmruf *tsi* in Nestnähe. Nordeste, S. Miguel, 7. 5. 1964. Rechts zwei dem Alarmruf ähnliche Rufe, zwischen dem Gesang gegeben. Furnas, S. Miguel, 11. 5. 1964. b) *Regulus regulus inermis*. Im letzten Gesangsdrittel ist ein Triller eingefügt, insgesamt erscheint der Gesang monotoner als a). Mata da Serreta, Terceira, 1. 6. 1964.

sind weißlichgrün bis grau, von der Mitte an ziehen sich hellbraune Flecken gegen den stumpfen Pol. Mittlere Eimaße (4 Eier): 20 × 15 mm. Die Brutzeit dauert von Anfang April bis Ende Juli.

23,*Sylvia atricapilla atlantis*. Eigene Rasse, da auch hier Melanisierungstendenz. Der Gesang (Abb. 4 a, b) zeigt keinen Unterschied zu dem der Nominatform. Keine Leier! Wir fanden nie ein Nest mit Eiern oder Jungen. Das Nistmaterial der Vorjahrsnester bestand aus Würzelchen und Gräsern, locker miteinander verwoben. Die Maße von 6 Nestern: H = 5,5; AD = 9,3; ID = 5,3; T = 4,1. Sie waren meistens 1—2,5 m hoch in *Pittosporum* Hecken versteckt.

24 a—c, *Regulus regulus*. Bemerkenswert, daß nur diese Art in Rassen aufspaltet. Im Gesang scheint es leichte Unterschiede zu geben, doch sind sie schwierig zu analysieren (Abb. 5 a, b). Daß die Art auf Graciosa und Corvo fehlt, mag ökologische Gründe haben, doch sind die Goldhähnchen nicht an Nadelbäume gebunden. Wir fanden nur ein Nest auf Terceira in einem dichten, niedrigen Pittosporum-Wäldchen, in 3 m Höhe. H = 7,0; AD = 8,0; ID = 4,0; T = 6,0. Es war sehr kompakt gebaut, außen aus Moos, innen mit Gräsern und Federn. Am 9. 6. lagen 3 rein weiße Eier im Nest, 12,5 × 10,5 mm.

25, *Motacilla cinerea patriciae*. Pioniervogel, von Meereshöhe bis höchste Gipfelregionen (Pico von Pico). Die Nester sind sorgfältig gebaut aus Gräsern, feinen Wurzeln, Ästchen, manchmal mit etwas Schnur und Schafwolle. Die Mulde ist mit feinen Gräsern und vielen Tierhaaren ausgepolstert. Die Maße von 5 Nestern: H = 5,3; AD = 12,6; ID = 6,7; T = 4,2. Die Nester fanden sich praktisch in jedem Biotop, so im Museumshof von Ponta Delgada in einer Zypresse, in der Caldeira von Graciosa auf dem Boden, halb von einem Stein überdeckt, in Höhlungen von einer Steinmauer und mitten in einem Dorf auf der Kapelle. Die meisten Nester enthielten 4 Eier oder Junge. Die Eier sind weißlich bis beige, mit dunkleren Flecken am stumpfen Pol. Die mitttlere Größe von 6 Eiern: 19,2 × 14,3 mm. Am 5. 5. fanden wir ein Nest mit Jungen, am 22. 6. eines mit Eiern. Eine Gebirgsstelze beobachteten wir beim Nestbau, am 23. 5. lag ein Ei im Nest, am 24. 5. drei Eier, am 26. 5 vier Eier. Am 8. 6. waren zwei Junge geschlüpft, am 9. 6. das dritte, am 10. 6. das vierte. Am 17. 6. flog das erste Junge aus, am 19. 6. folgte das nächste, am 22. 6. flogen die restlichen zwei aus. Beim Beringen eines dieser Jungen flatterte das andere aus dem Nest in einen darunter liegenden Teich. Es schwamm sofort wie eine kleine Ente an Land. Die Rufe (Abb. 6 a-c) scheinen sich nicht von denen der Nominatform zu unterscheiden.

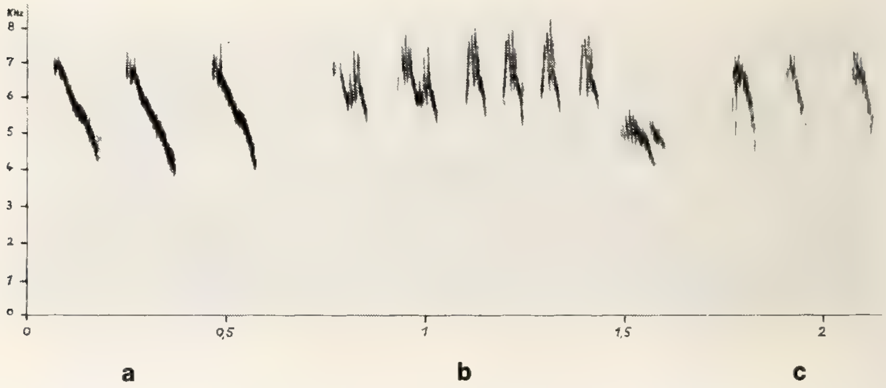


Abb. 6. *Motacilla cinerea patriciae*. a) *di-di-did*, b) *di-di-dididididi-de*, Rufe beim Jagen von Insekten auf dem Boden. Nordeste, S. Miguel, 6. 5. 1964. c) scharfes *zi-zi*, Alarmruf in Nestnähe. Ginetes, S. Miguel, 20. 5. 1964.

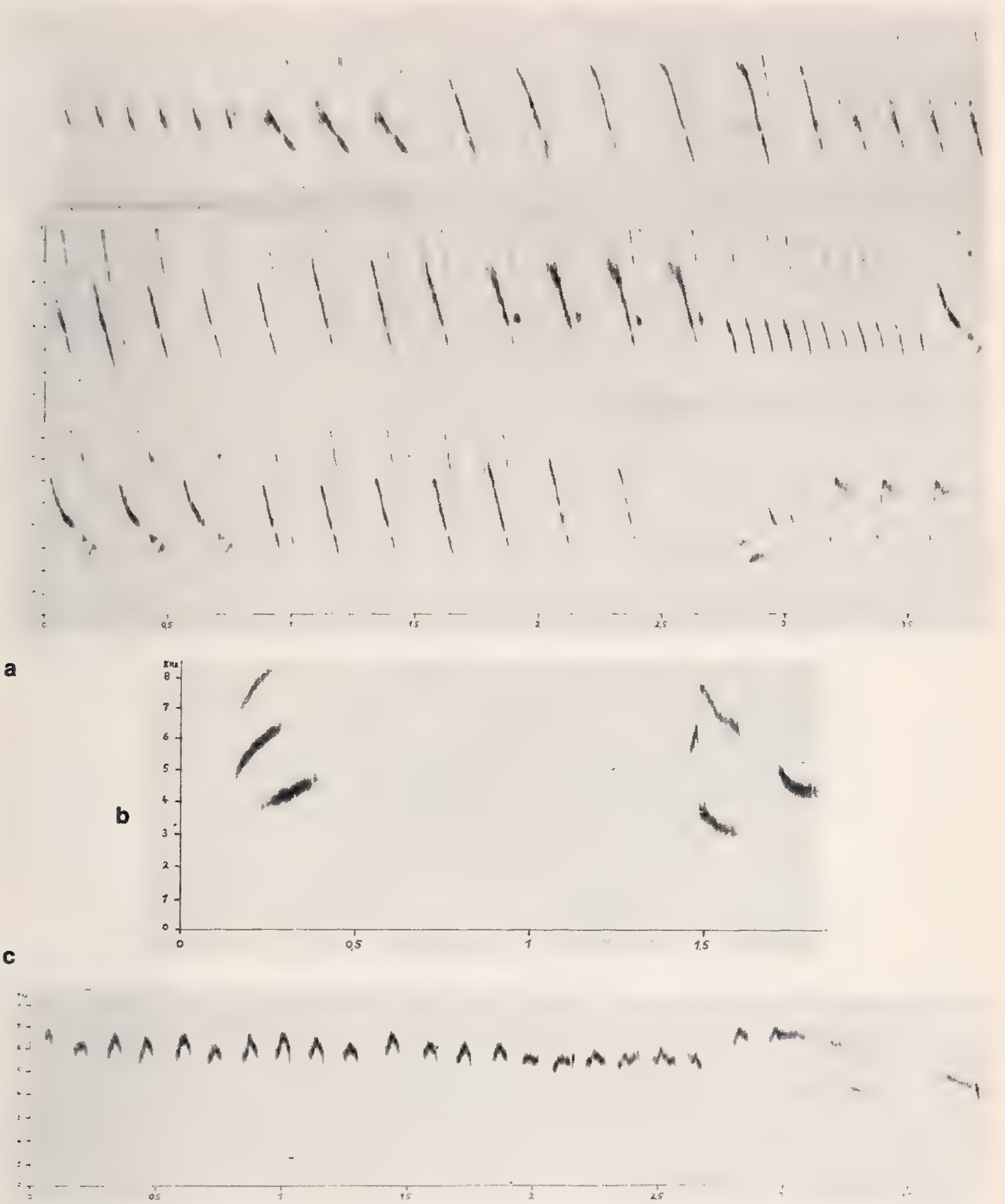


Abb. 7. *Serinus canaria.* a) Vollständiger Gesang. Ginetes, S. Miguel, 18. 5. 1964, b) *dui-di-du-* Rufe eines Pärchens, kurz vor der Kopulation. Links ♂, rechts antwortet das ♀. Ginetes, 18. 5. 1964. c) *si-si-si,* Paarungsrufe (♂ ?). Ginetes, 18. 5. 1964.

28, *Chloris chloris aurantiiventris.* Der Grünling wurde wahrscheinlich Mitte-Ende des 19. Jahrhunderts aus Portugal eingeführt. Erstbeobachtungen 1890 von Q. M. Raposo de Amaral auf S. Miguel, 1930 erstmals auf Terceira durch J. Agostinho. Auf Terceira sahen wir bei Angra ein singendes Exemplar am 26. 7. in der landwirtschaftlichen Station.

29, *Serinus canaria.* Der in der Höhenstufe 1 und 2 am häufigsten vorkommende Singvogel. Sein Lied wird meistens im Singflug vorgetragen (Abb. 7 a). Das Ruf-Repertoire ist sehr reichhaltig. Während der Brutzeit ist der Sozialruf von beiden Geschlechtern sehr häufig zu hören (Abb. 7 b). Ähnlich aufgebaut ist der Alarmruf. Während der Kopulation hört man vom ♂ (?) goldhähnchenhaft klingende Paarungsrufe (Abb. 7 c).

Die Nester sind den Buchfinkennestern ähnlich, sie bestehen aus Würzelchen, Gräsern, Ästchen, bisweilen aus etwas Moos, Flechten und Schafwolle. Die Innenseite ist mit Flughaaren von Kompositensamen und/oder Federn austapeziert. Die mittleren Maße von 18 Nestern: H = 6,6; AD = 8,1; ID = 5,0; T = 3,7. Die meisten Nester fanden sich in *Myrica*-Hecken und Tamariskenbüschen, in 2,5—6 m Höhe. Meistens enthielten sie 4 Eier oder Junge. Die Eier sind beigegrau mit rötlichen Schlieren und Flecken, die mittlere Größe von 8 Eiern war 18 × 13 mm. Wir fanden Junge im Nest vom 4. 5. bis zum 27. 6.

Kanaris fressen vor allem junge Blätter, Knospen von *Lactuca, Sonchus oleraceus* und *asper,* Samen von *Erica azorica,* Blüten von *Trifolium incarnatum,* Keimlinge von *Ornithopus sativus,* Samen von *Cryptomeria japonica* und Weizenkörner. Gekäfigte Wildkanaris gehen ein, werden sie nur mit Weizenkörnern gefüttert; man gibt ihnen vor allem Samen von *Phalaris canariensis.*

30, *Pyrrhula pyrrhula murina.* Siehe Knecht 1968. Inzwischen ist dieser seltene Vogel in der Nähe des Logoa das Furnas (S. Miguel) wieder beobachtet worden, außerdem gelang es etwas später, ein Exemplar zu fangen (van Vegten 1968).

31, *Fringilla coelebs moreletti.* Eine der häufigsten Arten der Azoren. Jedes Buchfinkenmännchen beherrscht 2—6 verschiedene Gesangsformen, wobei die Endphrasen nie so kompliziert wie bei kontinentalen Buchfinken sind (ausführliche Diskussion und Klangspektrogramme bei Knecht und Scheer 1968). Der Sozialruf beider Geschlechter (das kontinentale „pink") ist auf allen Azoreninseln durch „gä-gä" ersetzt, so daß man von einem „Rassenruf" sprechen kann (Knecht und Scheer 1968, vgl. auch Knecht 1961).

Die Buchfinkennester sind meistens aus Würzelchen, Gräsern, Moos, Flechten, Ericazweigen und Kiefernnadeln, manchmal auch Stückchen von Eucalyptus- oder Cryptomerenrinde *(Cryptomeria japonica)* sehr sorgfältig gebaut. Die Auspolsterung besteht regelmäßig aus Rinderhaaren, Federn und Gräsern, bisweilen auch aus Flughaaren von Kompositensamen. Von 54 Nestern betrugen die mittleren Maße: H = 8,1; AD = 9,2; ID = 5,7; T = 4,3. Im allgemeinen waren die Nester 2—6 m hoch über dem Boden in Astgabeln oder Verzweigungen von Bäumen und Büschen gebaut. Bei Sete Cidades (S. Miguel) fanden sich entlang eines mit Büschen dicht bewachsenen Pfads 5 belegte Nester auf einer Wegstrecke von 144 m. Von 43 in den

Monaten Mai bis Juli kontrollierten Nestern enthielten 23 drei, 11 zwei Eier oder Junge, 7 ein Ei oder Junges, 2 vier Eier. Die Eier sind grünlichweiß bis beigefarben, mit rotbraunen Flecken und Schlieren; ihre Maße betragen im Mittel 20,5 × 15,0 mm (wie die deutscher Buchfinken, vgl. Niethammer 1937).

Am 26. 5. sahen wir Junge ausfliegen, die noch einige Zeit außerhalb des Nests von beiden Eltern gefüttert wurden. Noch am 18. 7. fanden wir Nester mit Jungen, zwei Bruten im Jahr daher wahrscheinlich.

32, *Passer domesticus.* Im Sommer 1962 beim Flugplatz Lajes auf Terceira ausgesetzt, brüteten sie bereist 1963 in Angra und breiteten sich rasch auf Terceira aus.

Wanderungen innerhalb des Archipels

a) *Jahreszeitliche Vertikalbewegungen*

Folgende Strichvögel verlassen nach der Brut ihr Brutgebiet: Wachtel, Stieglitz und Kanarienvogel. Wachteln fanden wir sowohl im Kulturland als auch auf Graciosa im Farnteppich der Caldeira (14., 15. und 17. 6.); brüten sie hier [Brutzeit nach Chavigny und Mayaud (1932) von März bis Juli] oder sind sie Mitte Juni schon aus dem Kulturland abgewandert? Auf Faial streichen sie im Sommer zur Caldeira und im Winter hinab zur Küste in die Strandregion (beobachtet bei Feteira, Santo Amara, Salão, von F. Ribeiro, Horta/Faial, Leiter der Jagdschutzkommission). Einige bleiben zur Brut in Küstennähe, die meisten steigen ab Ende März, Anfang April wieder höher.

Auch die Kanarienvögel verlassen die Region der Pastos und Matos und bilden große Ansammlungen im Februar und März an der Küste (beobachtet von F. Ribeiro bei Urzelina, S. Jorge).

b) *Interinsulare Flüge*

Stieglitze und Kanarienvögel — seltener Stare und Buchfinken — vollführen tägliche und jahreszeitliche Wanderungen zwischen den Inseln. Knecht (1961) und Bannerman (1966) verwiesen schon auf dieses Phänomen.

Wir sammelten eine Reihe von Daten von Fischern, Walfängern und einheimischen Gewährsleuten. Der Stieglitz, als entflogener Käfigvogel sich seit Ende des 19. Jahrhunderts rasch ausbreitend, fehlt als Brutvogel auf S. Maria, Flores und Corvo (auf Corvo im Winter jedoch Massenansammlungen); er ist auf S. Miguel häufig und kommt auf der Zentralgruppe unterschiedlich vor: auf Pico und Faial vereinzelt, jedoch in den Monaten Februar bis März bei Horta sehr zahlreich, auf Terceira und Graciosa häufig, auf S. Jorge als Brutvogel selten, aber von November bis März/Anfang April in Mengen, so daß Stieglitze bei Topo an der Ostspitze von S. Jorge in dieser Zeit gefangen werden.

Der Kanarienvogel kommt auf allen Inseln vor, wird aber tagsüber in Pulks von 3—30 Vögeln über dem Wasser in ca. 10—50 m Höhe von zahlreichen Gewährsleuten gesehen, und zwar zwischen April und Oktober (also auch während der Brutzeit); da die Fischer zwischen November und März nicht ausfahren können, fehlen für diese Zeit Angaben. Manchmal wurden auf dem Kanal zwischen Pico und S. Jorge ausruhende Kanarienvögel gesehen, teilweise in Gemeinschaft mit Schwärmen von Kohlweißlingen. Flugrichtung morgens von SW (oder S) nach NW, abends von NW nach SO (S). Auf S. Jorge werden Tageswanderungen gemeldet: meist morgens von NO nach W, abends W nach O, seltener umgekehrt. Zwischen Pico und Faial herrscht Pendelverkehr morgens in Richtung Faial, abends zurück nach Pico. Sind es futterbedingte Flüge? Auf Pico sind ungünstige Futterbedingungen in Stufe 1 (Wein- und Obstbau); doch fanden wir Ende Juli zwar in den Obstgärten der Küstenregion nur einige wenige Exemplare, dagegen in den Bergmatten (Höhenstufe 2) viele in den Farnkräutern, Gräsern, Erica-Sträuchern. Stammen diese Vögel aus Stufe 1 (Vertikalbewegungen nach der Brutzeit)? Merkwürdig ist, daß die Kanaris von Flores im Oktober wegfliegen, um auf Corvo zu überwintern. Dort fallen sie alljährlich massenweise bei der meteorologischen Station im November/Dezember über die Kohlbeete her und bleiben bis Mai/Juni; danach gibt es bis zum Winter nur noch wenige auf Corvo. Fliegen sie nach Flores zurück? Das würde einen späten Brutbeginn fordern (auf S. Miguel und Graciosa fanden wir Nestlinge vom 4. 5. bis 26. 6.).

Diskussion

a) *Beziehung zwischen Artenzahl, Inselfläche und Entfernung vom Festland*

In Tabelle 1 sind die Daten der Parameter zusammengestellt, die durch eine mathematische Formel in Beziehung zueinander gebracht werden sollten.

Die Artenzahl verhält sich umgekehrt proportional zur Entfernung (Insel-europäisches Festland), jedoch nicht direkt proportional zur Inselfläche, sondern zum Logarithmus naturalis der Inselfläche. Das Eingehen des Logarithmus in die gesuchte Formel läßt sich bereits aus den Daten der Tabelle abschätzen. So zeigen zwei Inseln mit vergleichbarer Entfernung zum Festland, z. B. Faial und Pico, aber mit verschiedener Größe (Pico ist 2,5mal größer als Faial) eine nur wenig unterschiedliche Artenzahl (siehe auch Hemmingsen 1963).

Die Formel lautet: $\text{Artenzahl} = K \frac{\ln A}{E} + 4$

Die Konstante K berechnet sich zu 3321, indem man die Gleichung nach K auflöst. Die additive Konstante +4 besagt, daß selbst bei einer Inselfläche von nur 1 km^2 noch vier Landvogelarten brüten. Dies stimmt recht

Tabelle 1. Koordinaten der Inselmittelpunkte nach Angaben des Instituto Geográfico e Cadastral, Lisboa (außer Flores).

E = Entfernung von Cabo da Roca (38° 46′ N, 9° 11′ W), dem nächsten Punkt des europäischen Festlandes.

A = Oberfläche der Insel.

Artenzahl beobachtet: Zahl der sicher brütenden Landvögel unter Ausschluß der Arten, die erst in jüngster Zeit vom Menschen eingeführt wurden (Nr. 27 und 32).

Insel	Koordinaten N	W	E km	A km²	Artenzahl beobachtet	errechnet	Differenz
Corvo	39° 42′	31° 06′	1854	17	9	9	0
Graciosa	39° 03′	28° 01′	1595	60	13	13	0
S. Maria	36° 58′	25° 05′	1378	97	14	15	1
Flores	39° 30′	31° 30′	1889	143	13	13	0
Faial	38° 35′	28° 42′	1658	170	14	14	0
S. Jorge	38° 39′	28° 04′	1602	238	15	15	0
Terceira	38° 48′	27° 13′	1526	397	18	17	1
Pico	38° 28′	28° 24′	1633	433	16	16	0
S. Miguel	37° 45′	25° 29′	1396	747	19	20	1

gut mit der Beobachtung überein, daß auf der kleinen Ilheu da Praia vor Graciosa bei einer Oberfläche von etwa 0,3 km² drei Landvogelarten brüten.

Addiert man die Flächen der 9 Inseln und legt die so entstandene „große Azoreninsel" in den Flächenschwerpunkt aller 9 Inseln, so ergibt sich:

Koordinaten des Flächenschwerpunkts = 38° 17′ N, 27° 17′ W

E = 1539 km

A = 2302 km²

Artenzahl beobachtet = 22; errechnet = 21.

Hier sei noch erwähnt, daß die Gleichung mit geringen Modifikationen auch für Dadeira, Porto Santo und die Desertas gilt; eine additive Konstante scheint allerdings nicht aufzutreten:

$$\text{Artenzahl} = 2765 \, \frac{\ln A}{E}$$

b) *Gemeinsame Arten (Rassen) des Azoren-, Madeira- und Kanaren-Archipels*

Folgende 13 Arten sind auf den Azoren, der Madeira- und Kanarengruppe gemeinsam:[1] 1. *Buteo buteo* (A: *rothschildi*, M: *harterti*, K: *insularum*); 2. *Alectoris rufa* (A, M: *hispanica*, K: *australis*); 3. *Coturnix* (A: *conturbans*, M und K: *confisa*); 4. *Charadrius alexandrinus* (keine Rassen auf allen 3 Gruppen); 5. *Scolopax rusticola* (wie bei 4.); 6. *Columba livia* (M:

---

[1] A = Azoren, M = Madeira, K = Kanaren; die Rassen der Azoren und Madeiras nach Bannerman (1965, 1966), der Kanaren nach Volsoe (1955).

nicht bestimmt, K: *canariensis*, die Azorenrasse *atlantis* ähnelt *canariensis);* 7. *Turdus merula (A: azorensis,* M: *cabrerae,* K: *cabrerae, agnetae,* vgl. hierzu auch Niethammer 1958); 8. *Erithacus rubecula* (A: eigene subspec.?, M, K: *microrhynchus);* 9. *Sylvia atricapilla* (A: *atlantis,* M: *obscura,* K: keine Rasse?); 10. *Motacilla cinerea* (A: *patriciae,* M: *schmitzi,* K: keine Rasse); 11. *Carduelis carduelis* (A, M, K: *parva);* 12. *Serinus canaria* (keine Rasse); 13. *Fringilla coelebs* (A: *moreletti,* M: *maderensis,* K: *tintillon, ombriosa, palmae).*

Folgende 2 Arten kommen außer auf den Azoren entweder auf M oder den K vor: 1.*Columba palumbus* (M: *maderensis);* 2. *Asio otus* (K: *canariensis).*

Folgende 9 Arten kommen nur auf den Azoren vor:

1. *Gallinula chloropus (correiana);* 2. *Fulica atra;* 3. *Gallinago gallinago;* 4. *Regulus regulus (azoricus, inermis, sanctaemariae);* 5. *Sturnus vulgaris (granti);* 6. *Passer domesticus;* 7. *Chloris chloris (aurantiiventris);* 8. *Pyrrhula pyrrhula (murina);* 9. *Anas platyrhynchos.*

Nur solche Arten scheinen mehrere Rassen zu bilden, die inselansässig bleiben und somit eine isolierte Population bilden. Hinzu kommt, daß manche Arten „artresistenter" oder „konservativer" sind (Volsoe 1955), während andere unter denselben Bedingungen (Isolation, Umwelteinflüsse, keine guten Fernflieger) zur Rassenaufspaltung neigen. Daß der Buchfink nur auf den Kanaren verschiedene Rassen bildet, kann nicht mit den interinsularen Entfernungen zusammenhängen; die drei Azorengruppen sind untereinander weiter voneinander entfernt als die drei Kanarengruppen. Fehlt die Aufspaltung auf den Azoren wegen der auf allen Inseln gleichförmigen Umweltbedingungen? Sind sie auf den Kanaren (La Palma, Hierro und Teneriffa) hierfür verschieden genug? Volsoe (1955) hält die Azoren-Avifauna für jung (Einwanderung kurz nach oder während der Eiszeit, sie dauere noch immer an), jünger als die der Kanaren und von Madeira. Doch ist dies nicht ganz überzeugend, da die drei Archipele geologisch etwa gleich alt sind.

Daß *Motacilla cinerea* auf den Kanaren keine Rasse bildet, ist verwunderlich. Seit für die Azoren eine eigene Subspecies *patriciae* abgetrennt wurde, wird der von Volsoe (1955) geäußerte Gedanke einer „Konvergenz" in Frage gestellt. Was er mit diesem Ausdruck bezeichnet, ist das für alle Inseln rasseprägende Verhältnis von äußeren Gegebenheiten (Distanz, Isolation, Vulkanboden, Klima u. a.) zu den inneren Dispositionen (Artstabilität oder -labilität, Ausbreitungstendenz durch Zug oder Strich). Diese Relation ist jedoch hypothetisch (vgl. auch Niethammer 1953).

Da auf den Azoren und Madeira (abgesehen von Porto Santo, die Salvages bleiben ohnehin unberücksichtigt) das typische „atlantische" Klima herrscht, leuchtet es ein, daß sich schon aus diesem Grund das nordisch-europäische Element in der Avifauna entwickelte, während auf den in der Passatregion liegenden Kanaren das mediterran-afrikanische Element überwiegt.

c) *Besiedlung*

Eine große Zahl von Zugvögeln (vgl. dazu die ausführliche Zusammenstellung von Bannerman 1966) besucht alljährlich die Azoren, nur ein kleiner Teil stammt aus Nordamerika. Es gibt keinen Beweis, daß die Vögel von Madeira aus zum Azorenarchipel ziehen. So erscheint auch die Hypothese, daß die Azoren zum größten Teil von Madeira aus besiedelt seien, nicht sehr überzeugend.

Abgesehen von den rezent eingebrachten Arten *(Alectoris rufa, Passer domesticus* und *Carduelis carduelis)* mag die Besiedlung wohl direkt vom Kontinent aus erfolgt sein, wobei die Richtung und Heftigkeit der Stürme in den Zug- oder Strichzeiten eine entscheidende Rolle gespielt haben könnten. So ist die Neuansiedlung von *Passer hispaniolensis* auf Madeira nach Bernström (1951) wahrscheinlich auf eine sturmbedingte Notlandung zurückzuführen. Er ist dort seit Mai 1935 örtlicher Brutvogel. Bannerman (1965) schreibt, daß die Art sich rasch ausgebreitet habe und nun fast zum „commonest resident land bird" von Madeira geworden sei. Ähnliches könnte sich auch auf den Azoren bei einigen Arten ereignet haben, da Stürme mit Spitzenböen von über 100 km/h keine Seltenheit sind.

Zusammenfassung

Während einer viermonatigen Reise zu allen neun Azoreninseln wurde der gesamte Brutvogelbestand dieses Archipels untersucht. Die Befunde sind in einer detaillierten Artenliste zusammengefaßt, ergänzt durch ökologische und brutbiologische Anmerkungen. Zahlreiche Beobachtungen lassen vermuten, daß vor allem Stieglitz und Kanarienvogel tägliche und auch jahreszeitlich bedingte interinsulare Flüge unternehmen. Die Lautäußerungen sechs verschiedener Vogelarten sind in Klangspektrogrammen dargestellt.

Ein mathematischer Ansatz zeigt, daß sich die Anzahl der auf einer bestimmten Insel brütenden Landvogelarten umgekehrt proportional zur Entfernung zum europäischen Festland und proportional zum Logarithmus naturalis der Inselfläche verhält. Die abgeleitete Formel läßt sich prinzipiell auch auf andere Atlantikinseln anwenden, die weitgehend vom Festland isoliert sind.

Summary

Observations of the breeding birds were performed during a four months journey of the nine Azores islands. The data are summed up in a detailed species-list supplemented by ecological notes as well as some comments upon the breeding behaviour. Several findings suggest that goldfinch and canary undertake daily and also seasonal flights between the islands. Songs and calls of six different species are represented in sound-spektrographs. A mathematical analysis shows that the species number of the breeding land birds of a certain island is indirectly proportional to the distance between the island and the european continent

and directly proportional to the natural logarithm of the island area. The deduced formula is also principly applicable for other atlantic islands which are largely isolated from the continent.

Literatur

Agostinho, J. (1940): Clima dos Acores. III. Vento Acoreana, p. 1.

Bernström, J. (1951): Check-list of the breeding birds of the archipelago of Madeira. Bol. Mus. Mun. do Funchal.

Bannerman, D. A., and Bannerman, W. M. (1965, 1966): Birds of the atlantic islands. Vol. 2, Madeira; Vol. 3, Azores. Oliver and Boyd, Edinburgh and London.

Cabral, J. M. (1964): Observations ornithologiques dans l'ile de São Miguel. Acoreana 6, 49.

Chavigny, J. et Mayaud, N. (1923): Sur l'avifaune des Açores, généralités et etude contributive. Alauda 4, pp. 133, 304 und 406.

Drouet, H. (1891): Elements de la faune açoréenne. Paris.

Fructuoso, G. (1924, 1926, 1931): Saudades da terra. Manuskript des 16. Jahrhunderts, Abdruck als mehrbändiges Werk. Ponta Delgada, S. Miguel.

Godman, F. (1866): Notes on the birds of the Azores. Ibis, p. 88.

Hemmingsen, A. M. (1963): Birds on Hierro and the relation of number of species, and of specific abundances and body weights, to island area. Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren. 125, 207.

Knecht, S. (1961): Ein Beitrag zur Kenntnis der azorischen Vogelwelt. Anz. Orn. Ges. Bayern 6, 121.

— (1965): Eine Nacht unter Sturmvögeln. Vogelkosmos 4, 101.

— (1966): Vögel als Bergleute. Das Tier 3, 8.

— (1968): Der Azorengimpel. Vogelkosmos 5, 158.

Knecht, S., und U. Scheer (1968): Lautäußerung und Verhalten des Azoren-Buchfinken, *Fringilla coelebs moreletti*. Z. Tierpsychol. 25, 155.

Krejci-Graf, K. (1956): Vulkanologische Beobachtungen auf den Azoren. Frankfurter Geographische Hefte, Bd. 30, Verlag Waldemar Kramer, Frankfurt/Main.

— (1961): Vertikalbewegungen der Makaronesen. Geol. Rundschau 51, 73.

— (1961): Vulkaninseln und Inselvulkane. 5. Santa Maria. Natur und Volk 91, 351.

— (1962): Vulkaninseln und Inselvulkane. 6. São Miguel. Natur und Museum 92, 71.

Niethammer, G. (1937): Handbuch der deutschen Vogelkunde. Bd. 1. Leipzig.

— (1953): Der Kolkrabe *(Corvus corax)* von Fuerteventura, ein Beitrag zur Tiergeographie der östlichen Kanaren. Bonner zool. Beitr. 4, 73.

— (1958): *Turdus merula agnetae* Volsoe. Bull. British Ornithol. Club 78, 87.

Scheer, G. (1957): Einige Bemerkungen über die Vögel der Azoren. Die Vogelwelt 4, 115.

Tutin, G. (1953): The vegetation of the Azores. J. Ecol. 41, 138. Auf Portugiesisch in Acoreana 6, 8 (1964).

Vegten, J. A. van (1968): The Azores Bullfinch not extinct. Ardea 56, 194.

Volsoe, H. (1955): The breeding birds of the Canary islands. Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren. 117, 117.

Anschrift der Verfasser: Dr. Sigrid Knecht, D - 78 Freiburg, Günterstalstraße 68. Dr. Ulrich Scheer, D - 78 Freiburg, Adelhauser Straße 10.

Aus dem Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn

Myrsidea australiensis, n. sp., eine neue Mallophagenart von *Corvus coronoides* und *bennetti*

Von

HEINRICH KLOCKENHOFF

Im Rahmen einer Revision der Mallophagengattung *Myrsidea* Waterston, 1915, untersuchte ich 21 Federlinge (10 ♂, 10 ♀ und 1 ⊙) von *Corvus c. coronoides*, 35 Federlinge (17 ♂, 14 ♀ und 4 ⊙) von *C. coronoides tasmanicus* und 16 Federlinge (8 ♂, 8 ♀) von *Corvus bennetti*.

Frau Dr. T. Clay, British Museum (Natural History), London, danke ich für die Überlassung des Materials.

Alle 72 Exemplare gleichen sich so in den charakteristischen morphologischen Artmerkmalen (s. Klockenhoff 1969, p. 380 ff.), daß sie als Mitglieder einer Art angesehen werden müssen. Ihr Vergleich mit den bekannten Taxa des Genus *Myrsidea* ergab deutliche artspezifische Unterschiede, die die Beschreibung des vorliegenden Materials als eine neue Art verlangten.

Bei der Untersuchung ergab sich weiterhin, daß die Federlinge der beiden Rassen von *Corvus coronoides* untereinander nur sehr wenige und geringfügige, gegenüber denen von *Corvus bennetti* jedoch erhebliche Unterschiede in Körpermaßen und Beborstung aufweisen. Ich trenne daher die Myrsideen von *Corvus bennetti* als Unterart von der Nominatform ab.

Myrsidea australiensis **n. sp.**
Wirt: *Corvus coronoides*
Holotypus: ♀, Brit. Mus. 1962-18 A

Material: 1. von *Corvus c. coronoides:* 3 ♂ und 2 ♀, Safety Bay, W. Australia, 1969, R. Stranger 681 027; 2 ♂ und 5 ♀, Lake George, N. S. W. Australia, 2. 9. 1962, I. Rowley; 1 ♀, Australia, Meinertzhagen-Coll. 4031; 1 ♂ und 1 ⊙, L. Harrison-Coll.; 4 ♂ und 3 ♀, Perth, W. Australia, 1970, R. Stranger 691 017. 2. von *Corvus coronoides tasmanicus:* 7 ♂, 1 ♀ und 1 ⊙, Anthill Ponds, Tasmania, 15. 8. 1969, R. H. Green; 1 ♂ und 2 ⊙, Waterhouse Is., Tasmania, 14. 7. 1964, R. H. Green; 1 ♀, Greens Beach, Tasmania, 30. 4. 1964, R. H. Green; 1 ♂, 4 ♀ und 1 ⊙, Middleton, Tasmania, 3. 4. 1961, T. Wolfe, Brit. Mus. 1962—18; 8 ♂ und 8 ♀, Kings Is., Bass Str., 25. 6. 1970, R. H. Green.

Beschreibung

Myrsidea australiensis ist charakterisiert durch die Form und Beborstung des Metanotums (♂ und ♀), der ersten Abdominaltergite (♀), der Metasternalplatten (♂ und ♀) und der abdominalen Beborstung.

Der Hinterrand des Metanotums (♂ und ♀) verläuft mehr oder weniger senkrecht zur Körperachse und ist mit einem Saum langer kräftiger Borsten besetzt. Das Notum hat außer den bei Myrsideen üblichen sechs kleinen Setae keine weiteren Borsten.

In der Ausbildung der ersten weiblichen Abdominaltergite ähnelt *M. australiensis* den *Corvus macrorhynchos*-Myrsideen *M. shirakii* und *M. clayae* (s. Klockenhoff 1969). Wie bei diesen Spezies ist das erste Tergit wesentlich vergrößert und caudal ausgebuchtet. Im Gegensatz zu den beiden genannten Arten ist das zweite Tergit nicht in zwei laterale Platten geteilt, sondern macht die Ausbuchtung des ersten mit; das dritte Tergit ist kopfwärts nur wenig eingebuchtet, sein Hinterrand verläuft, wie bei den nachfolgenden Tergiten, wieder senkrecht zur Körperachse.

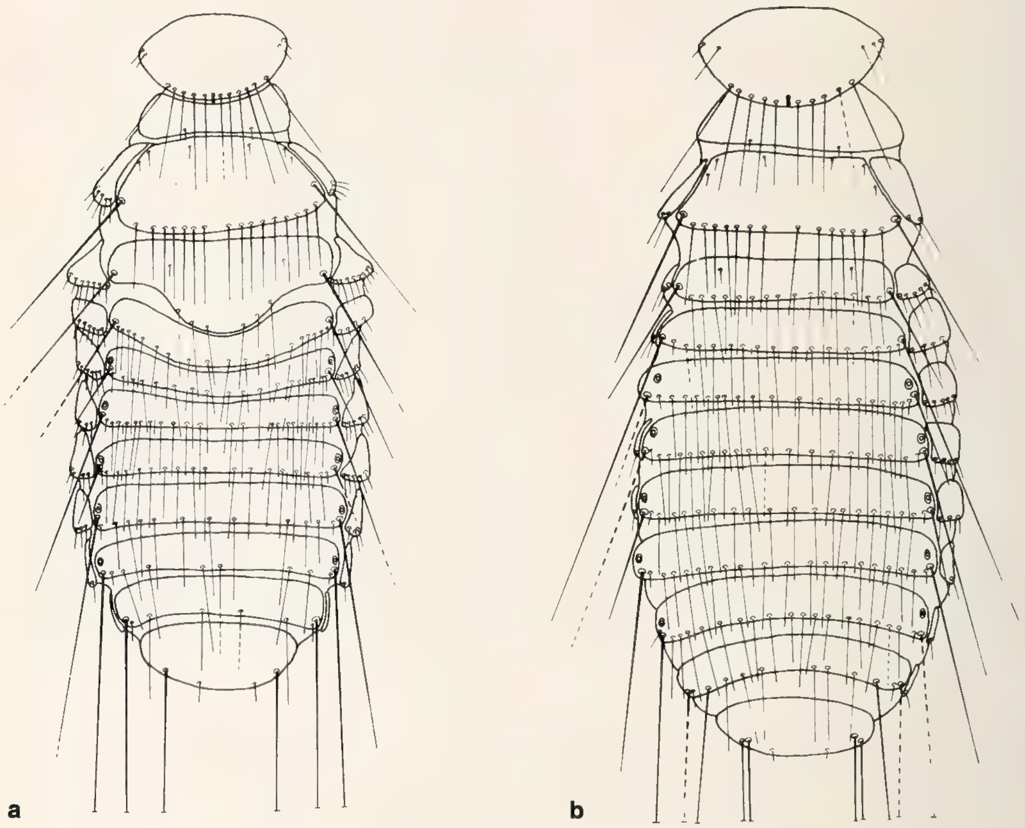


Abb. 1. *Myrsidea australiensis* n. sp. a) ♀ dorsal; b) ♂ dorsal.

Das erste Abdominaltergit (♀) trägt im Gegensatz zu *M. shirakii* und *M. clayae* keinen Borstensaum, sondern besitzt außer zwei sehr kleinen und je einer randständigen kurzen Borste nur wenige zentrale Setae. Alle Abdominaltergite haben bei ♂ und ♀ kräftige Postspirakularborsten; die der Tergite III und V sind jedoch auffallend kürzer als die entsprechenden benachbarten (Abb. 1 a und b). Die Metasternalplatten (♂ und ♀) sind groß und zeigen eine charakteristische Form (Abb. 2 a und b). Das männliche Genitalsklerit entspricht in seinem Aufbau dem *M. shirakii*-Typus (Klockenhoff 1969). Weitere Merkmale sind in den nachstehenden Tabellen zusammengefaßt. In diesen Tabellen bedeuten x̄ = Mittelwert, s = Streuung, VB = Variationsbreite und N = Anzahl der Messungen. Die Zeichnungen wurden nach Totalpräparaten angefertigt; fehlende oder abgebrochene Borsten wurden nach anderen Präparaten sinngemäß ergänzt (gestrichelt).

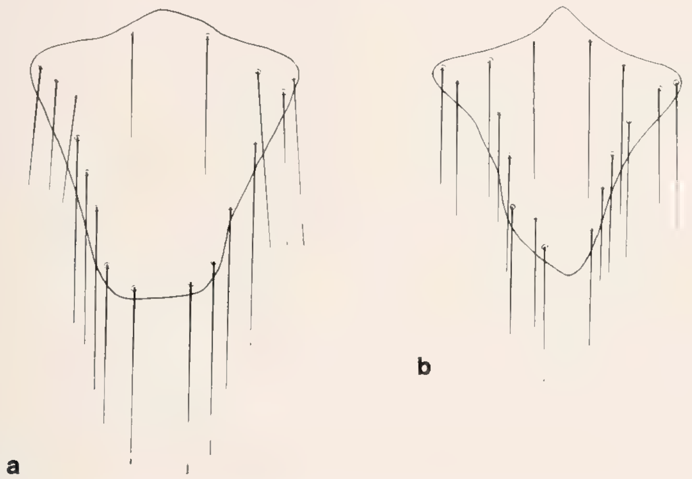


Abb. 2. *Myrsidea australiensis* n. sp.
a) Metasternalplatte ♀; b) Metasternalplatte ♂.

Da die Myrsideen von *Corvus bennetti* als neue Unterart von *Myrsidea australiensis* abgetrennt werden, sind die oben angeführten Myrsideen von *Corvus coronoides* als Nominatform *Myrsidea a. australiensis* n. sp. et n. ssp. aufzufassen.

Tabelle 1: Körpermaße (in mm) von *Myrsidea a. australiensis*

♂ N = 24 ♀ N = 21	x̄		s		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Caput-Länge	0,41	0,45	0,018	0,013	0,36—0,44	0,43—0,47
Caput-Breite	0,61	0,67	0,013	0,015	0,59—0,63	0,64—0,71
Prothorax-Länge	0,21	0,23	0,117	0,013	0,19—0,23	0,22—0,28
Prothorax-Breite	0,39	0,43	0,010	0,018	0,37—0,41	0,35—0,44
Pterothorax-Breite	0,31	0,38	0,017	0,025	0,27—0,34	0,34—0,44
Pterothorax-Länge	0,53	0,69	0,023	0,022	0,46—0,57	0,65—0,73
Abdomen-Länge	1,03	1,26	0,088	0,060	0,90—1,14	1,19—1,41
Abdomen-Breite	0,68	0,83	0,028	0,037	0,62—0,73	0,78—0,89
Gesamtlänge	1,86	2,22	0,090	0,085	1,68—2,03	2,07—2,37
Caput-Index	1,49	1,49	0,063	0,036	1,36—1,69	1,42—1,56

Beborstung

1. Anzahl der Gula-Setae
♂: $\bar{x}$ = 11,84 s = 1,541 VB = 10—17 N = 26
♀: $\bar{x}$ = 11,91 s = 1,151 VB = 10—14 N = 22

2. Anzahl der langen Setae am posterioren Rand des Pronotum
♂: $\bar{x}$ = 10,08 s = 0,928 VB = 8—12 N = 24
♀: $\bar{x}$ = 10,30 s = 0,926 VB = 9—12 N = 23

3. Anzahl der langen Setae am posterioren Rand des Metanotum
♂: $\bar{x}$ = 15,36 s = 1,468 VB = 12—18 N = 25
♀: $\bar{x}$ = 18,35 s = 2,230 VB = 15—24 N = 20

4. Anzahl der Setae der Metasternalplatte
♂: $\bar{x}$ = 14,35 s = 1,837 VB = 11—17 N = 23
♀: $\bar{x}$ = 17,19 s = 2,166 VB = 14—21 N = 16

5. Anzahl der bürstenförmig angeordneten Setae am Femur III
♂: $\bar{x}$ = 29,98 s = 5,637 VB = 24—37 N = 42
♀: $\bar{x}$ = 34,02 s = 5,440 VB = 24—48 N = 35

6. Beborstung des Abdomens: s. Tabelle 2 a—c

Tabelle 2: Beborstung des Abdomens von *Myrsidea a. australiensis*

Tabelle 2a: Anzahl der tergalen Setae

	N		$\bar{x}$		s		VB	
Tergit	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
I	21	17	16,86	9,71	1,651	0,685	14—19	8—11
II	22	17	18,94	18,06	1,214	1,390	17—21	16—22
III	22	18	19,82	20,11	1,220	1,409	17—21	19—24
IV	21	15	20,14	20,73	1,651	2,051	18—24	18—25
V	22	16	20,77	19,06	2,448	1,982	17—25	16—23
VI	23	18	19,26	14,72	1,863	1,934	15—24	10—18
VII	20	18	17,80	9,61	1,361	1,460	16—21	8—14
VIII	21	18	12,14	8,00	1,458	0,000	8—14	(8)

Tabelle 2b: Anzahl der sternalen Setae

	N		$\bar{x}$		s		VB	
Sternit	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	22	16	37,68	44,88	4,844	7,948	29—50	33—59
IV	21	17	45,48	51,65	4,718	5,999	38—55	43—64
V	20	18	56,20	63,28	4,047	5,188	47—63	56—72
VI	19	17	57,52	64,29	5,037	5,276	49—66	57—79
VII	19	17	49,58	46,59	4,004	5,280	44—56	36—54
VIII+IX	19	18	50,53	38,33	7,252	2,425	39—60	32—42

Tabelle 2 c: Anzahl der pleuralen Setae

Pleurit	N		x̄		s		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	18	14	17,30	17,21	1,447	2,236	6—11	14—21
IV	24	12	7,67	15,75	1,522	1,964	5—11	13—18
V	27	20	8,22	15,80	1,368	3,473	6—13	12—23
VI	35	26	8,51	15,00	1,401	2,465	6—11	10—20
VII	28	23	8,39	11,95	1,314	2,033	6—12	9—17
VIII	28	22	5,75	3,50	1,236	0,801	3— 8	3— 6

Myrsidea australiensis bennetti **n. ssp.**

Wirt: *Corvus bennetti*

Holotypus: ♀, Nr. 691 128 A

Material: 8 ♂ und 8 ♀, S. E. of Geraldton, W. Australia, 1970, R. Stranger, 691 128.

Diese Unterart stimmt in allen charakteristischen Merkmalen mit der Nominatform weitgehend überein. Sie unterscheidet sich jedoch von ihr durch die Körpermaße (♂ und ♀) und die abdominale Beborstung, vor allem in der signifikant geringeren Anzahl der pleuralen Setae (♂ und ♀). Weitere statistische gesicherte Unterschiede sind aus Tab. 5 zu ersehen.

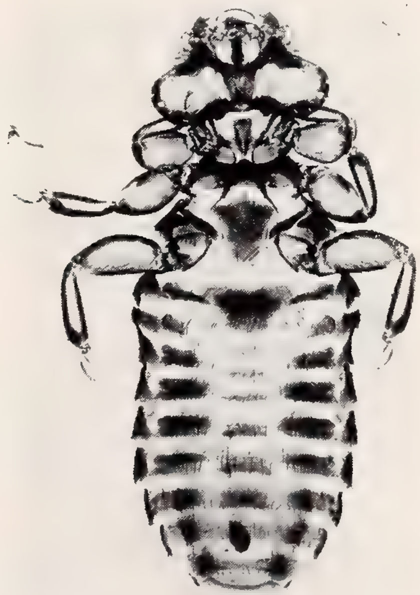


Abb. 3. *Myrsidea a. australiensis* n. sp. et ssp. ♀ Holotypus, ventral.

Tabelle 3: Körpermaße (in mm) von *Myrsidea a. bennetti*

♂ N = 8	x̄		s		VB	
♀ N = 8	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Caput-Länge	0,42	0,46	0,005	0,008	0,41—0,43	0,44—0,47
Caput-Breite	0,60	0,66	0,009	0,008	0,58—0,61	0,65—0,67
Prothorax-Länge	0,17	0,19	0,011	0,018	0,15—0,18	0,18—0,22
Prothorax-Breite	0,38	0,41	0,009	0,009	0,36—0,39	0,39—0,42
Pterothorax-Länge	0,30	0,35	0,017	0,017	0,27—0,32	0,33—0,38
Pterothorax-Breite	0,51	0,64	0,018	0,021	0,48—0,53	0,60—0,67
Abdomen-Länge	0,88	1,12	0,050	0,056	0,79—0,93	1,03—1,19
Abdomen-Breite	0,67	0,80	0,005	0,021	0,67—0,68	0,79—0,86
Gesamt-Länge	1,72	2,03	0,056	0,057	1,65—1,78	1,95—2,09
Caput-Index	1,43	1,44	0,033	0,030	1,38—1,49	1,38—1,48

Beborstung

1. Anzahl der Gula-Setae
   ♂: x̄ = 11,62 s = 0,744 VB = 10—13 N = 8
   ♀: x̄ = 12,14 s = 1,573 VB = 10—14 N = 7

2. Anzahl der langen Setae am posterioren Rand des Pronotum
   ♂: x̄ = 9,37 s = 0,916 VB = 8—10 N = 8
   ♀: x̄ = 10,25 s = 0,707 VB = 9—11 N = 8

3. Anzahl der langen Setae am posterioren Rand des Metanotum
   ♂: x̄ = 15,12 s = 1,125 VB = 14—17 N = 8
   ♀: x̄ = 17,37 s = 1,995 VB = 13—20 N = 8

4. Anzahl der Setae der Metasternalplatte
   ♂: x̄ = 15,62 s = 1,597 VB = 14—19 N = 8
   ♀: x̄ = 17,42 s = 1,511 VB = 15—19 N = 7

5. Anzahl der bürstenförmig angeordneten Setae am Femur III
   ♂: x̄ = 32,18 s = 2,509 VB = 29—38 N = 16
   ♀: x̄ = 35,33 s = 3,039 VB = 29—40 N = 15

6. Beborstung des Abdomens: s. Tabelle 4 a—c.

Tabelle 4 a—c: Beborstung des Abdomens von *Myrsidea a. bennetti*

Tabelle 4 a: Anzahl der tergalen Setae

	N		x̄		s		VB	
Tergit	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
I	8	8	15,75	8,50	1,581	1,511	14—19	7—11
II	8	8	18,37	16,37	1,060	1,685	17—20	14—19
III	8	8	18,25	17,75	1,388	1,281	16—20	16—19
IV	8	8	19,25	19,50	1,669	1,511	16—21	17—21
V	8	8	18,62	16,87	1,597	0,834	17—21	16—18
VI	8	8	18,00	13,00	2,618	1,511	14—23	10—15
VII	8	8	14,37	8,75	1,846	1,281	11—16	7—11
VIII	8	7	10,75	8,14	0,886	0,690	10—12	7— 9

Tabelle 4b: Anzahl der sternalen Setae

	N		x̄		s		VB	
Sternit	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	6	7	40,50	46,00	3,987	8,103	34—43	37—62
IV	6	8	48,00	53,62	3,687	4,808	44—53	46—62
V	6	8	56,83	62,00	5,419	4,000	48—63	56—67
VI	6	8	57,16	61,00	4,215	4,810	54—63	52—65
VII	5	8	42,80	40,50	5,069	4,070	37—48	36—47
VIII + IX	6	8	42,66	31,50	2,065	2,267	40—45	29—36

Tabelle 4c: Anzahl der pleuralen Setae

	N		x̄		s		VB	
Pleurit	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	11	11	6,81	10,54	0,603	1,603	6— 8	8—13
IV	8	13	6,37	11,23	0,517	1,091	6— 7	10—14
V	14	11	6,92	11,90	1,071	1,044	6—10	10—13
VI	16	9	6,56	10,44	1,209	2,351	5— 9	8—15
VII	16	10	6,75	7,50	1,125	1,581	5— 8	6—11
VIII	16	10	4,12	3,00	0,860	0,000	3— 5	(3)

Tabelle 5: Signifikanzprüfung (t-Test) der Untersuchungskriterien

Vergleich I: Myrsideen der beiden Unterarten *Corvus c. coronoides* und *Corvus c. tasmanicus*

Vergleich II: Myrsideen der beiden Arten *Corvus coronoides* und *Corvus bennetti*

+ : P = 2 %—0,1 %
(+) : P = 10 %—5 %
— : P > 10 %

		I	I	II	II
		♂	♀	♂	♀
Caput-Länge		(+)	+	+	+
Caput-Breite		+	+	+	+
Prothorax-Länge		(+)	—	+	+
Prothorax-Breite		—	—	+	+
Pterothorax-Länge		—	—	—	+
Pterothorax-Breite		—	+	+	+
Abdomen-Länge		—	—	+	+
Abdomen-Breite		—	+	—	+
Gesamt-Länge		—	—	+	+
Caput-Index		—	—	+	+
Gula-Setae		—	—	—	—
Setae am poster. Rand d. Pronotum		—	—	+	—
Setae am poster. Rand d. Metanotum		—	—	—	—
Setae der Metasternalplatte		(+)	(+)	(+)	—
Setae am Femur	III	+	+	+	—
Tergale Setae	I	—	—	(+)	+
	II	(+)	—	—	+
	III	—	—	+	+

	IV	+	+	—	+
	V	+	+	+	+
	VI	—	+	—	+
	VII	—	—	+	(+)
	VIII	—	—	+	—
Sternale Setae	III	—	—	+	—
	IV	—	—	(+)	—
	V	+	—	—	—
	VI	—	—	—	(+)
	VII	+	—	+	+
	VIII + IX	+	—	+	+
Pleurale Setae	III	—	—	(+)	+
	IV	—	—	+	+
	V	—	+	+	+
	VI	—	—	+	+
	VII	—	+	+	+
	VIII	—	—	+	+

Summary

In connection with a revision of the genus *Myrsidea* Waterston, 1915 (Menoponidae: Mallophaga) I examined 72 mallophagan specimens from their hosts *Corvus c. coronoides, C. coronoides tasmanicus,* and *Corvus bennetti*. The specimens were collected in Australia and Tasmania; they are deposited in the British Museum (Natural History).

The comparison of these parasites revealed a number of morphological characters statistically significantly different to warrant the description of a new species and two subspecies: The Mallophaga from the two races of *Corvus coronoides* are described as *Myrsidea a. australiensis* n. sp. et n. ssp., those collected from *Corvus bennetti* are named *Myrsidea australiensis bennetti* n. ssp.

Literatur

Clay, T. (1965): Contributions towards a revision of *Myrsidea* Waterston II (Menoponidae: Mallophaga). — Proc. R. ent. Soc. London (B), 34, p. 117—122.

— (1966): Contributions towards a revision of *Myrsidea* Waterston I (Menoponidae: Mallophaga). — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Ent., 17, p. 329—395.

— (1968): Contributions towards a revision of *Myrsidea* Waterston III (Menoponidae: Mallophaga). — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Ent., 21, p. 205—244.

— (1969): A key to the genera of the Menoponidae (Amblycera: Mallophaga: Insecta). — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Ent., 24, p. 2—26.

— (1970): A new species of *Myrsidea* (Mallophaga: Insecta). — The Western Australian Naturalist, 11, p. 135—137.

Hopkins, G. H. E., and T. Clay (1952): A checklist of the genera and species of Mallophaga. London.

Klockenhoff, H. (1969): Zur systematischen Aufgliederung der Myrsideen (Gattung: *Myrsidea* Waterston, 1915; Menoponidae: Mallophaga) als Parasiten von Unterarten der Dschungelkrähe *Corvus macrorhynchos* Wagler, 1827. — Zool. Anz. 183. p. 379—442.

Mayr, E., and J. G. Greenway (1962): Checklist of the Birds of the World. Vol. XV. Cambridge (Mass.).

Piaget, E. (1880): Les Pédiculines. Essai monographique. Leide (1885): Les Pédiculines. Supplément. Leide.

Anschrift des Verfassers: Dr. Heinrich Klockenhoff, 53 Bonn 1, Adenauerallee 150—164.

Aus dem Zoologisch-Parasitologischen Institut der Universität Kabul/Afghanistan

Zur Biologie der afghanischen Flußkrabbe *Potamon gedrosianum*

I. Lebensweise, Verbreitung, Morphologie und systematische Stellung.

Von

PETER SCHNEIDER

Süßwasserkrabben *(Potamidae)* kommen in fast allen tiergeographischen Regionen vor. Sie besiedeln sowohl die Flüsse tropischer und subtropischer Gebiete als auch Gegenden mit kontinentalem Klima (Balss 1937, Bott 1959, 1967 a, b, c, Fernando 1957, Pesta 1930, Pretzmann 1962, 1963, 1966 a, Minei 1963, Miyake und Minei 1965, Williams 1968 u. a.). Bott (1969) unterscheidet zwei Gruppen: die Potamiden Amerikas mit 3gliedrigen und die Potamiden Afrikas, Europas, Asiens und Australiens mit 4gliedrigen ersten Gonopoden. Besonders interessant erscheint die Gattung Potamon in meeresfernen Gebieten, deren Klima besondere Anpassungsmechanismen erforderlich macht (z. B. Nepal, Pretzmann 1966 a, Afghanistan, Bott 1967 d). In Afghanistan stellt die Süßwasserkrabbe *Potamon gedrosianum* den einzigen Vertreter der Decapoden und kommt von 700-2700 m in subtropischen und kontinentalen Klimazonen vor. Im Rahmen meiner mehr als dreijährigen Untersuchungen in Afghanistan wurden Verbreitung, die Stellung der Unterarten, das Wachstum und die Morphologie, Atmung und Aktivitätsverlauf und andere biologische Fragen bearbeitet.

Es liegt bei der einheimischen Bevölkerung eine überraschend gute Kenntnis der Krabben vor; dies ist um so erstaunlicher, da der Afghane sich im allgemeinen wenig um Evertebraten kümmert und ihnen auch meist keine Namen gibt. Trotzdem erhielten wir immer fehlerlose Angaben, wann und wo Krabben zu finden waren. Auffallend ist auch die Vielfalt der Namen. Die häufigsten Bezeichnungen sind: Ghorjang (großer Krieger), Panshapaw (Fünffuß), Chorpoicha (Vierfüßchen), Kun-e-kebr (stolzer Hintern), Kun-e-Kattr (?), Yak ribara (Einwange) und Sarantan (arabisch: Krebs). Gegessen werden die Tiere im allgemeinen nicht; eine Ausnahme bildet die Gegend um Khulm (Tashkhurghan). Dort werden die Krabben von bestimmten Bevölkerungsschichten in kochendes Wasser geworfen und verzehrt. Im Pech-Tal (Nuristan) sollen die Krabben ein gutes Heilmittel im Winter sein: sie werden getrocknet, zerstoßen und gegen Schwäche und Übelkeit eingenommen. Von einem alten Hazarah erfuhr ich im Ghorband-Tal, daß man früher aus frischen, zerstoßenen Krabben ein Wundpflaster gemacht hätte. Die gute Kenntnis der Tiere liegt sicher in ihrer auffallenden Gestalt und in der Beziehung der Afghanen zum Wasser begründet, denn jeder Tropfen wird geschickt zur Bewässerung ausgenutzt.

Die Untersuchungen wurden während meiner Lehrtätigkeit im Rahmen der Partnerschaft Bonn—Kabul vom Herbst 1966 bis Anfang 1970 in Afghanistan durchgeführt. Frl. Lena Untiedt (DED) sei für ihre intensive Hilfe bei der Pflege der Labortiere gedankt. Die Bestimmung der Art geschah durch Herrn Dr. R. Bott (Senckenberg-Museum, Frankfurt). An dieser Stelle möchte ich mich für fruchtbare

Diskussionen und die Gelegenheit, in Frankfurt einige Tage zu arbeiten, bedanken. Mein Dank gilt auch Herrn Dr. H. Klockenhoff (Museum Koenig, Bonn), der zu dem systematischen Teil der Arbeit wertvolle Diskussionsbeiträge lieferte.

Die afghanischen Namen sind in der englischen Schreibweise wiedergegeben.

Zuletzt möchte ich vielen unbekannten und unbenannten Afghanen danken, ohne deren wertvolle Hilfe und Unterstützung in den unwegsamen Gebieten Afghanistans mancher Fundort unbekannt geblieben wäre.

Vorkommen und Einwanderung in Afghanistan

Die afghanischen Flußkrabben besiedeln die meisten Wassersysteme des Landes; die Verbreitungsgebiete wurden nach den 3 Hauptflußsystemen in Abb. 1 mit verschiedenen Symbolen gekennzeichnet.

Als erstes soll das Indus-System, aus dem vermutlich die Besiedlung Afghanistans begann, betrachtet werden. Aus Pakistan liegen mir Funde von Peshawar, Atok (Zusammenfluß von Indus und Kabul) und den Gebirgen Pashtunistans (z. B. Khyber) vor. In dem eigentlichen Kabul-Fluß-System fanden wir von Peshawar über die Landesgrenze und westwärts über Jalalabad bis in die Quellgebiete immer wieder stark besiedelte Areale. Die Nebenflüsse des Kabul, in denen Krabben gefunden wurden, sind: Kunar, Dario Nur, Dario Mazar, Pech (nicht im Landesin), alle weiteren Zuflüsse bis Sarobi, sowie Panshir, Ghorband und Logar. Das Kabul-Fluß-System ist von den anderen Teilen Afghanistans durch über 3000 m hohe Pässe getrennt: 1. Unai-Paß, der die Grenze zwischen dem Kabul-Quellgebiet und Zentralafghanistan darstellt, 2. Shibar-Paß, Wasserscheide zwischen Ghorband und Zentralafghanistan, 3. Salang-Paß (Hindukusch), der den Nordosten von den nach Süden abfließenden Flüssen trennt, und 4. der Anjuman, der das Panshir-System nach Norden begrenzt.

Intensive Untersuchungen dieser Pässe, die praktisch eine Barriere für die Ausbreitung nach Westen bzw. Norden bilden, ergaben, daß diese Gebiete frei von Krabben sind und daß ein Übersteigen dieser natürlichen Hindernisse heute nicht mehr möglich ist (vermutlich schon seit dem Tertiär); dies bezieht sich sowohl auf den Land- als auch auf den Wasserweg.

Als 2. Fluß-System ist der Helmand mit seinen Nebenflüssen zu betrachten. Hierbei handelt es sich um die westlichen Abflüsse der Zentralgebirge (Hindukush und Koh-e-Baba) und zum Teil auch der südlichen Gebirge (z. B. Suleiman). Heute steht der Indus mit dem Helmand in keiner Weise in direkter Verbindung: Hindukush und Koh-e-Baba trennen die beiden Fluß-Systeme. Der Helmand entspringt in Zentralafghanistan und ist ebenso wie seine oberen Nebenflüsse Jui Asia, Don-e-daruna, Morkhona, Panjao, Waraz und Bezud mit Krabben besiedelt. Der Helmand mündet mit seinen größeren Nebenflüssen Tarnak und Arghandab, die ebenfalls gut besiedelt sind, in die Helmand-Endseen, wo auch die Flüsse Farah-Rud, Khash Rud, Dor und Adraskhan einmünden. Damit erscheint

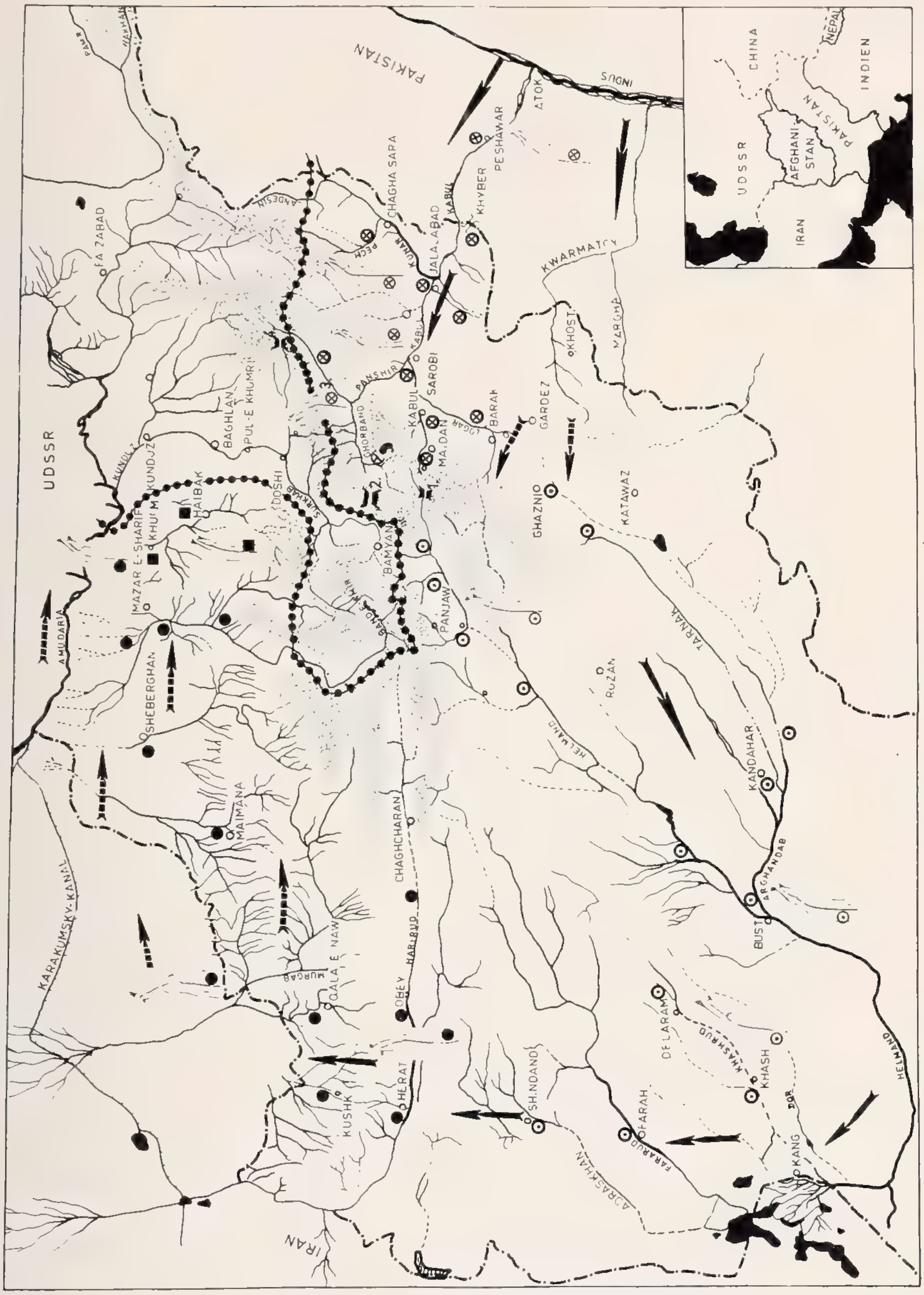

PAKISTAN
INDUS
ATOK
PESHAWAR
KHYBER
KABUL
JALALABAD
CHAGHA SARA
KUNAR
PECH
ANDERAB
FAIZABAD
PAMIR
WAKHAN
KWARMATCY
KHOST
MARGHA
GARDEZ
BARAK
LOGAR
SAROBI
PANSHIR
KABUL
MAIDAN
GHORBAND
BAGHLAN
PUL-E KHUMRI
KUNDUZ
KHULM
MAZAR-E-SHARIF
HAIBAK
DOSHI
SURKHAB
BAMYAN
BAND-E-AMIR
PANJAW
GHAZNI
KATAWAZ
TARNAK
RUZAN
HELMAND
KANDAHAR
ARGHANDAB
BUST
UDSSR
AMUDARIA
SHEBERGHAN
MAIMANA
MURGAB
QALA-E-NAW
CHAGHCHARAN
HARIRUD
OBEY
HERAT
KUSHK
KARAKUMSKY-KANAL
SHINDAND
FARAH
FARAHRUD
DELARAM
KHASHRUD
KHASH
DOR
KANG
ADRASKAN
IRAN
1
2
3
4
CHINA
NEPAL
INDIEN
PAKISTAN
UDSSR
AFGHANISTAN
IRAN

Abb. 1. Verbreitung und Einwanderung von *Potamon gedrosianum* in Afghanistan. ⊗ Indus-System, ⊙ Helmand-System, ● Amu Dario-System, ■ Khulm-Fluß. Die wichtigsten Pässe sind mit Ziffern gekennzeichnet: 1. Unai-Paß, 2. Shibar-Paß, 3. Salang-Paß, 4. Anjuman-Paß. ••••••••••• : Gebiete, in denen keine Krabben gefunden wurden. Die Zentralgebirge (Hindukush und Koh-e-Baba) sind punktiert angedeutet (über 3000 m Höhe). Die Pfeile geben den Einwanderungsweg aus dem Indus an; durchbrochene Pfeile symbolisieren den vermutlichen Wanderweg. In den verschiedenen Flußsystemen sind die typischen Gonopodenformen der Männchen eingezeichnet (vgl. Abb. 2).

eine Wanderung und ein Austausch in diesem Gebiet nicht ausgeschlossen, zumal zwischen Dor und Kash Rud bzw. zwischen Farah Rud und Adraskhan noch vor der Seeinmündung Verbindungen bestehen. Zwischen dem Adraskhan und dem Hari Rud (der westliche Abfluß des Hindukush über Herat) scheinen keine entscheidenden Wasserscheiden zu sein, die von den Krabben nicht überwandert werden können, zumal auch die relativ flachen Bergrücken landwirtschaftlich genutzt sind und sich Bewässerungsgräben bis zu den flachen Pässen hinziehen.

Die Einwanderung in das Helmand-System könnte von Süden her aus dem Indus über seine afghanischen Zuflüsse über die Provinz Khost erfolgt sein (vgl. Schneider und Djalal 1970). Unübersteigbare Wasserscheiden scheinen nach unseren Untersuchungen nicht vorhanden zu sein: das gesamte Gebiet ist von Flüssen, Bächen und vor allem von Bewässerungsgräben netzartig durchzogen. Als zweite Einwanderungsmöglichkeit käme das Quellgebiet des Logar in Frage, welches ein unmittelbares Einwandern aus dem Kabul-System bedeuten würde.

Damit kämen wir zum 3. Fluß-System, dem Amu dario oder Oxus. Dieser Begriff (Oxus-System) stammt von Bott (1967 d) und soll auch hier weitere Verwendung finden, obwohl die nach Norden abfließenden Flüsse kein geschlossenes System mit dem Oxus bilden.

Von Herat aus verfolgten wir den Weg nach Norden bis Torghundi (Grenze zur UdSSR) und fanden immer wieder Krabben, wobei „Karese" — unterirdische, oft kilometerlange Wasserkanäle — bis zu den Quellen stark besiedelt waren. Sowohl der Hari Rud, der längs der persischen Grenze nach Rußland fließt, als auch der Murghab, in dessen Nebenflüssen zahlreiche Krabben gefunden wurden (Kushk) versickern in den russisch-turkestanischen Ebenen, ohne den Amu dario zu erreichen. Eine Verbindung besteht heute nur durch einen Kanal (Abb. 1). Leider war es uns persönlich nicht möglich, Krabben aus dem Gebiet von Maimana und Shiberghan zu sammeln, doch Funde der II. dänischen Afghanistan-Expedition (Bott 1967 d) und durchreisender Kollegen bestätigten ihr Vorhandensein. Die aus diesem Gebiet nach Norden abfließenden Flüsse versickern im Sommer, sollen jedoch in der Regenzeit mit dem Oxus in Verbindung stehen. Ein Überwandern aus dem Murghab nach Osten in Richtung Maimana und Shiberghan erscheint mir aber wahrscheinlicher als eine Verbreitung über den Oxus, da der genannte Kanal noch nicht sehr alt ist und nur in der Regenzeit Verbindungen bestehen sollen. Das Gebiet um Mazar-e-sharif konnten wir wieder selbst untersuchen. In Balkh (Baktrien), in Mazar-e-sharif und im Band-e-haba (südlich von Mazar) fanden wir regelmäßig Krabben in den Flüssen und Bewässerungsgräben.

Die nordöstlichste Fundstelle war das isolierte Gebiet des Khulmflusses (Abb. 1), der aber noch zum Oxus-System gerechnet werden soll. Dieser Fluß kommt aus den Nordhängen des Hindukush und fließt über Haibak

(Samanghan) und Khulm (Tashkhurghan) nach Norden, wo er entweder völlig zur Bewässerung aufgebraucht wird oder in der Steppe versickert; selbst in der Regenzeit erreicht er nie den Oxus.

Zweimal wurde uns berichtet, daß auch bei Kiselqala am russischen Ufer des Oxus Krabben vorkämen. Doch konnte dies nicht nachgeprüft werden, denn wir erhielten leider nie die Genehmigung, im Oxus selbst zu suchen. Auch waren Versuche, von russischen Kollegen etwas zu erfahren, bisher erfolglos. Die Richtigkeit dieses berichteten Fundes erscheint mir aber nicht ausgeschlossen, da der gesamte Norden Afghanistans von Krabben besiedelt ist und somit eine Weiterausbreitung über den Oxus möglich sein könnte.

Nördlich des Salang (Ab. 1, 3.), in den Abflüssen von Bamyan — dem Surkhab —, im Kunduz und im Kokcha konnten wir ebensowenig wie von Faizabad bis hin zum Pamir Krabben finden. In Pul-e-khumri und Baghlan, die am Surkhab liegen, waren selbst den Einheimischen diese Tiere unbekannt und man hatte für sie keine Namen (vgl. S. 305).

Aus dem geschilderten Vorkommen in Pakistan und Afghanistan könnte man somit schließen, daß die Krabben aus dem Indus-System nach Afghanistan eingewandert sind; sie gelangten aus dem Kabul über den Logar oder direkt aus dem Indus über die Provinz Paktia in das Helmand-System und damit in den westlichen Raum. Von dort ging die Verbreitung über den Hari Rud und den Murghab in die nordafghanischen Flüsse. Ein Überschreiten der Zentralgebirge (Hindukush und Koh-eBaba) erscheint nach der heutigen Beschaffenheit dieser Gebirge unmöglich und die Ausbildung der Gonopoden (S. 311) läßt auch eine nähere Beziehung zwischen den Kabul- und Helmand-Krabben vermuten. Die Ausbreitung über den Norden erscheint noch unsicher, denn der Oxus als Hauptverbindungssystem muß wohl ausgeschaltet werden; vielmehr müßte die Einwanderung in die nördlichen Flüsse von Fluß zu Fluß erfolgt sein.

Die Krabben müßten danach die Zentralgebirge in westlicher Richtung umwandert haben, um sich dann von Nordwesten in östlicher Richtung weiter auszubreiten. Das eigentliche Zentralafghanistan — abgesehen von den Helmand-Zuflüssen — ist frei von Krabben, obwohl diese Gebiete in bezug auf Wassertemperatur usw. durchaus als Lebensraum geeignet wären. Dies gilt besonders für Bamyan und den Surkhab, der nach Norden über Doab, Doshi, Pul-e-khumri und Baghlan fließt (Abb. 1 punktierte Linie). Dieses krabbenfreie Gebiet im Nordosten Afghanistans läßt die Vermutung aufkommen, daß die Ausbreitung von *Potamon gedrosianum* noch nicht abgeschlossen ist und sich wahrscheinlich in Zukunft auch auf diese Gebiete erstrecken könnte.

Bott (1967 d) nimmt an, daß die Besiedlung Afghanistans von Ost nach West erfolgt sei, während es auf Seite 40 derselben Arbeit heißt, „die Ausbreitung der Art dürfte also von NO erfolgt sein, da die Wüstengebiete im Süden Afghanistans die südlichen Ausbreitungsschranken bilden". Das letztere ist zweifellos richtig, und kann natürlich die Einwanderung der Krabben aus dem Stromgebiet des Indus nicht unwahrscheinlich oder gar unmöglich erscheinen lassen. Im Gegenteil, es ist der einzig mögliche Einwanderungsweg.

Betrachtet man die verschiedenen Besiedlungsgebiete, so muß man auf große Anpassungsfähigkeit der afghanischen Flußkrabben schließen. Bei der Ausbreitung spielt die Höhe sicher keine Rolle, vielmehr sind es die Wassertemperaturen, welche die Verbreitung begrenzen. Zu bestimmten Jahreszeiten finden Wanderungen sowohl auf dem Land als auch im Wasser statt. Im Ghorband stellten wir die letzten Krabben noch bei einer Wassertemperatur von 9,5 °C fest; sie wanderten in diesem Tal mit ansteigenden Wassertemperaturen flußaufwärts, aber nie bis zum Shibar-Paß, denn auch im Hochsommer steigen dort die Temperaturen des Wassers nicht über 7 °C. Damit ist auch eine Überquerung des Passes unwahrscheinlich (vgl. S. 306). Solche Beobachtungen und Temperaturmessungen wurden auch am Unai-Paß durchgeführt, für den das gleiche wie für den Shibar-Paß gelten dürfte. Im Herbst beginnen die Krabben mit den fallenden Wassertemperaturen sich wieder flußabwärts zu bewegen, um dann in tiefer gelegenen Gebieten zu überwintern. Kontrollbeobachtungen und Messungen führten wir auch in Zentralafghanistan und im Pech-Tal (Nuristan, SO) durch. So fanden die vorher beschriebenen Beobachtungen (jahreszeitliche Wanderungen, untere Temperaturgrenze usw.) eine weitere Bestätigung.

Zunächst nahmen wir an, daß alle Krabben — auch in wärmeren Gebieten — jahreszeitlich bedingte Wanderungen durchführen. Sicher konnten wir dies aber nur für hochgelegene Flüsse nachweisen (z. B. Ghorband, Panshir, Pech, Kunar, Nebenflüsse des Helmand um Panjao), nicht aber im Arghandab (bei Kandahar).

Wie bereits erwähnt gehen die Krabben auch über Land. So konnten bei Gulbahar (Panshir) — etwa 4 km vom Fluß entfernt — eine große Anzahl von Krabben bei der nächtlichen Wanderung in Richtung Hauptfluß beobachtet werden. Ein anderes Mal sah ich im Ghorband etwa 30 Krabben eine steile, trockene Felswand hochsteigen, um dann in einer darüber gelegenen Quelle, deren Abfluß versickerte, zu bleiben. Auch in isolierten Felstümpeln und Quellen — bis über 5 km vom Fluß entfernt — wurden häufig Krabben gefunden. Beim Austrocknen dieser Wasserstellen wandern die Krabben durch die trockenen Bachbetten zum Fluß, wobei sie manchmal unter Steinen vor der Tageshitze Schutz suchen.

Zu erwähnen ist auch ein Fund, den ich im Spätherbst 1969 im Lataband (alte Straße von Kabul nach Sarobi) machte. In einem aus einer warmen Quelle kommenden Bach (21° C) waren im Oktober noch zahlreiche Krabben zu finden. Diese Tiere waren aktiv und liefen z. T. auf den von Wasser überrieselten Felswänden umher. Einige hundert Meter unterhalb dieser Stelle wurden jedoch schon keine Krabben mehr gefunden, obwohl ich im Sommer dort wiederholt viele Krabben gesehen hatte; die Wassertemperaturen lagen dort schon unter 9°C. Leider ließ es sich nicht mehr feststellen, ob es sich bei der beschriebenen Fundstelle um ein Winterrefugium handelte.

Im Gegensatz zu diesem Wandertrieb konnten wir aber auch eine gewisse Ortstreue feststellen (vgl. S. 312), ja sogar eine Höhlentreue. In den wärmeren Gebieten Afghanistans (z. B. im Arghandab bei Kandahar) sahen wir nur vereinzelte Krabben bei der Wanderung, so daß ich vermute, daß solche Wanderungen hauptsächlich durch die Wassertemperaturen ausgelöst wurden; ich möchte aber nicht ausschließen, daß auch in subtropischen Gebieten Flußwanderungen stattfinden, doch reichen die vereinzelten Beobachtungen (z. B. im Zia kuh bei Jalalabad) nicht aus, dies zu verallgemeinern. Sicher spielten die Fluß- und Landwanderungen bei der Verbreitung in Afghanistan keine unbedeutende Rolle und ein Austausch ist dadurch auch heute noch möglich.

Bei Betrachtung der Verbreitung war auch eine Überprüfung der Unterarten, die von Pretzmann (1962) und Bott (1967 d) beschrieben worden waren, notwendig. Die topographische Beschaffenheit Afghanistans — Hindukush und Koh-e-Baba bilden in Zentralafghanistan eine absolute Sperre zwischen dem Indus- und dem Amu Dario-System — und das Vorkommen von Unterarten in den gleichen Flußsystemen, oft nur wenige Kilometer voneinander entfernt, lassen Zweifel an der Existenz der fünf beschriebenen Unterarten aufkommen, was noch durch den Vergleich der Gonopoden verstärkt wurde.

Die größten Männchen, die wir auf unseren Exkursionen fingen, wurden vergleichend auf ihre ersten Gonopoden untersucht. Abb. 2 zeigt die Haupttypen. Dabei fiel uns ein Merkmal auf, dessen gleitende Veränderung als weitere Bestätigung für eine Umwanderung der Zentralgebirge aufgefaßt werden könnte. Am vorletzten Glied befindet sich bei den Krabben aus dem Indus-Gebiet eine scharf ausgeprägte, winklig-erhabene Kante, die besonders bei den pakistanischen Krabben ausgebildet ist. Diese Struktur ist auch bei den Krabben aus dem Helmand-System erkennbar, aber nicht so deutlich abgesetzt und winklig erhaben. Vergleicht man dagegen die Krabben des Amu Dario-Systems von Nord-Westen (Hari Rud und Murghab) bis zur nordöstlichsten Fundstelle (Khulm), so ist sicher feststellbar, daß diese Kante immer weniger deutlich wird; sie ist praktisch bei den Krabben des Khulm-Flusses nicht mehr vorhanden (vgl. auch Gonopoden-Skizzen, Abb. 1).

Lebensweise und Biotop

Wie aus den vorangegangenen Kapiteln hervorging, kommt *Potamon gedrosianum* sowohl im subtropischen Jalalabad als auch in Höhen bis über

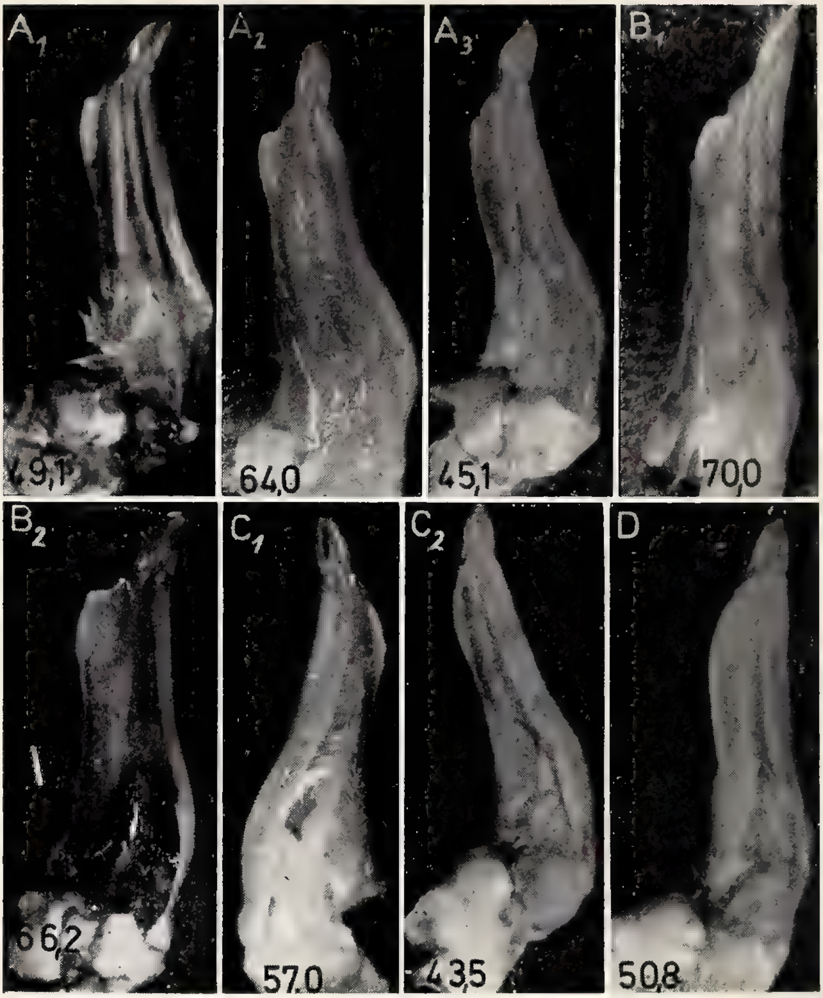


Abb. 2. Die ersten Gonopoden aus den drei Hauptflußsystemen Afghanistans nach dem Einwanderungsweg geordnet. A_1 Peshawar (Pakistan), A_2 Khabul-Fluß, A_3 Pech-Fluß (Indus-System), B_1 Arghandab, B_2 Kash Rud (Helmand-System), C_1 Murghab, C_2 Mazar-e-Sharif (Amu Dario-System), D Khulm-Fluß (Amu Dario-System). Die Ziffern am unteren Bildrand geben die Carapax-Breite in mm an.

2500 m vor. Nach Ufergestaltung, Sauerstoffgehalt des Wassers und Verhalten der Krabben im Wohngebiet wurden 4 Hauptbiotope unterschieden.

Biotop 1: langsam fließende, meist trübe Bäche oder Bewässerungsgräben, deren Ränder mehr oder weniger steil sind, und wo die Krabben in selbst gegrabenen Höhlen leben.

Dieser Typ ist über das ganze Land verbreitet, dominiert aber in den wärmeren und tiefer gelegenen Gegenden, vor allem in Pakistan, im Kabul-Becken, in Kandahar usw. Die selbst gegrabenen Höhlen haben eine der Größe der bewohnenden Krabbe entsprechende horizontal-ovale Öffnung. In den meisten Fällen verlaufen die Höhlen etwas waagerecht in die Lehmwand, biegen dann senkrecht nach unten ab und enden dann oft mit einer zweiten Öffnung frei im Wasser. McCann (1937) beschreibt ähnliche Höhlen in den Bewässerungsgräben der Reisfelder bei *Parathelphusa* in Indien. Halten die Krabben sich in der Näher ihrer Höhlen auf, dann fliehen sie bei einer Störung auch in diese, sind sie weiter entfernt, dann geht die Flucht frei ins Wasser. Manchmal beobachteten wir auch die Flucht in Rattenlöcher.

Eine Standorttreue scheint im Freiland vorhanden zu sein, denn häufig fielen uns ausgewachsene Tiere immer wieder an den gleichen Höhlen auf. In einem Bach wohnte ein Männchen den ganzen Sommer über in einer Höhle, die es auch weiter ausbaute. Ob die Höhlentreue nur jährlich wie bei *Cambarus* ist (Tarr 1886), wurde nicht überprüft.

In einem Testversuch bauten sich die Tiere beider Geschlechter in einem Freilandterrarium (3,5 × 3 m) selbst Höhlen an einem künstlichen Wassergraben und über einen Zeitraum von vier Monaten kehrten sie nach der nächtlichen Futtersuche immer wieder in ihre Höhle zurück.

Eine weitere Besonderheit der Krabben von Biotop 1 liegt darin, daß die Tiere während des Tages unbeweglich auf dem Trockenen in der prallen Sonne sitzen (bis 32° C). Dabei werden der Carapax und in vielen Fällen sogar die Mundwerkzeuge trocken. Schaumbildung, wie sie Altevogt (1969) bei *Uca* beschreibt und der er eine abkühlende Wirkung nachweist, wurde von uns im Freiland nie beobachtet. Der tägliche Landaufenthalt war auch der Anlaß, die Atmung und den Sauerstoffgehalt des Wasser bzw. den Sauerstoffverbrauch zu untersuchen (Schneider 1971 b). Jungkrabben unter 15 mm Carapaxbreite wurden nicht auf dem Land gefunden, in Ausnahmefällen kamen sie in feuchtem Gras unter Bäumen vor. Stark eutrophe, stehende Gewässer werden nicht besiedelt, auch wenn Steilhänge beste Möglichkeiten zum Höhlenbau bieten.

Biotop 2: schnellfließende, klare, kalte Gebirgsbäche oder Flüsse (Ghorband, Panshir, Oberlauf der Helmand-Zuflüsse, Khort Kabul, Pech u. a.).

In diesem Biotop leben die Krabben meistens unter Steinen, die im Wasser, am Ufer oder außerhalb liegen können. Steinige Steilhänge und stark beströmte Ufer werden nicht besiedelt, wohl aber flache Uferstreifen und Abbrüche, wo es Gelegenheit zum Unterschlupf gibt. So findet man immer nur an bestimmten Stellen Populationen größerer Dichte. Im Done-Daruna (Zentralafghanistan) war nur eine einzige Stelle besiedelt. Auf einer Strecke von ca. 80 m wurden 92 Krabben gesammelt und ausgemessen. Höhlenbau ist in solchen Biotopen äußerst selten. Im allgemeinen werden Wohnmulden unter Steinen gebaut, die von mehreren Individuen bewohnt werden können.

Im Laborversuch ließ sich zeigen, daß Krabben aus dem Biotop 1 in Ermanglung an Baugelegenheit sofort unter Steinen Wohnmulden bauten, während Krabben aus einem kalten, klaren Gebirgsbach, wo sie ausschließlich unter Steinen lebten, in einem Aquarium mit Lehmufer Höhlen bauten. Welches der ursprüngliche Zufluchtsort ist, läßt sich nicht entscheiden, denn auch am Indus sahen wir sowohl Höhlenbau als auch Wohnmulden unter Steinen.

Im Biotop 2 sieht man äußerst selten Krabben tagsüber an Land; wenn dies einmal vorkommt, sind die Tiere jedoch immer feucht und Carapax und Mundwerk sind nie trocken.

Biotop 3: kleine Gebirgsbäche und Rinnsale mit Kleinsttümpeln oder isolierte Quellen (Nuristan, Ghorband, Zentralafghanistan.

In diesem Biotop wohnen die Krabben meist wie im Biotop 2 unter Steinen, bauen aber auch manchmal Felsritzen aus. Echter Höhlenbau ist sehr selten. In Nuristan fanden wir Krabben, die sich Vertiefungen in den Kalktuff gebaut hatten; Steine zum Unterschlupf fehlten. Viele dieser Rinnsale und Tümpel trocknen im Sommer aus, und die Krabben wandern über Land zum Hauptfluß zurück (vgl. S. 310).

Biotop 4: stehende Gewässer (z. B. Quarga-See bei Kabul, Sarobi- Stausee u. a.).

Sind stehende Gewässer nicht eutrophiert, dann findet man immer wieder Krabben. Im Quarga-See zum Beispiel halten sich die Krabben bevorzugt an den gemauerten Uferbefestigungen auf, wo sie tagsüber auf dem Trockenen sitzen. Die flachen Sandstreifen werden gemieden. Im Stausee selbst wurden überwiegend erwachsene Tiere gefunden, während

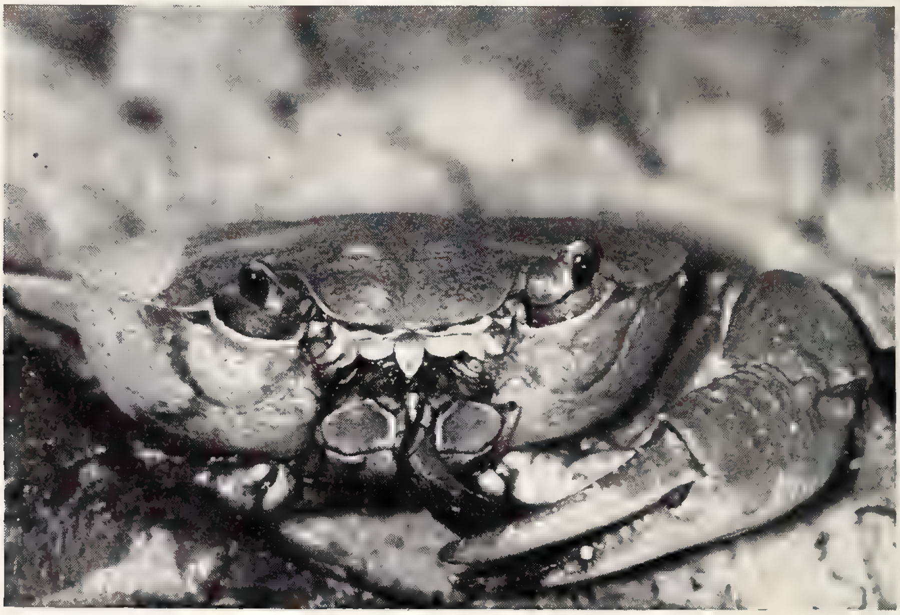


Abb. 3. Krabbe beim Fressen eines Fisches, der ganz mit dem Kopf nach vorne aufgenommen wurde, dabei schob die Schere den Fisch immer nach. Der Freßakt fand auf dem Trocknen statt.

sich im Zufluß hauptsächlich jüngere Tiere aufhielten. Dies deckt sich auch mit Beobachtungen aus anderen Biotopen. So fanden wir im Arghandab Jungtiere ausschließlich am Flußufer unter Steinen, während sich die erwachsenen Tiere in Höhlen der Bewässerungsgräben aufhielten. Ähnliches konnte auch im Panshir beobachtet werden, wo die jüngsten Krabben im Oberlauf eines Baches und die größten im Unterlauf gefunden wurden.

Ernährung

Wie viele Flußkrabben ist auch *Potamon gedrosianum* omnivor (McCann 1937, Williams 1968). Die Nahrung setzt sich aus selbst gefangenen Fischen oder Fischaas, Insektenlarven, Algen, Pflanzen oder Detritus-haltigem Schlamm zusammen. Aufenthalt in überfluteten Reisfeldern und Fraß von Reisschößlingen, wie es Fernando (1960) von ceylonesischen Potamiden beschreibt, wurde bei *Potamon gedrosianum* nicht beobachtet. Fische werden mit den Scheren gefangen; beim Freßakt werden entweder kleine Stücke herausgerissen oder der Fisch ganz zur Mundöffnung geführt (Abb. 3). Dies konnte wiederholt im Freiland und im Aquarium beobachtet werden, ein Weibchen fraß selbst während der Kopulation einen gefangenen Fisch weiter.

Einmal konnte ich eine große Krabbe direkt beim Fang eines ca. 10 cm großen Saugwelses beobachten. Die Krabbe trug das mit beiden Scheren ergriffene Tier an Land (mit Hilfe der rechten Schere) und schob es in toto zu den Mundwerkzeugen.

In kleinen Gebirgsbächen (Biotop 3) sind Insektenlarven der Hauptbestandteil der tierischen Nahrung. Die Krabben suchen unter Steinen und drehen diese zum Teil sogar um. Nach Williams (1963) nehmen Jungtiere von *Potamon berardi* hauptsächlich tierische Nahrung auf (Wasserinsekten), während erwachsene Tiere immer mehr zur vegetarischen Nahrung übergehen. Magenuntersuchungen von *Potamon gedrosianum* ergaben bei Tieren verschiedener Größe (11 mm—59,2 mm Carapaxbreite) aus zwei verschiedenen Biotopen keinen Unterschied zwischen Jung- und Alttieren. Die Tiere waren am gleichen Tag nach der nächtlichen Nahrungsaufnahme gefangen worden. Gefunden wurden: Pflanzenreste, Schlamm, Spinnenteile, Insektenteile und Muskelgewebe (vermutlich Fisch). Im Labor gehaltene Jungtiere unter 10 mm Carapaxbreite fraßen meist an dem Algenbewuchs und gingen nur ganz selten an Fischstückchen. Die Schlammaufnahme konnten wir während der nächtlichen Aktivität wiederholt beobachten (vgl. Altevogt 1957). Der Schlamm wird mit den Scheren aufgenommen und der Mundöffnung zugeführt. Speziell bei Krabben aus dem Biotop 1 fanden wir beim Präparieren meist die Seitensäcke des Magens mit Erdmaterial gefüllt, woraus man wohl auf eine kontinuierliche Schlammaufnahme schließen kann. Im Labor wurden die Krabben in den Aquarien, in denen immer genügend Sanduntergrund war, nur mit Fischfleisch ernährt.

Entwicklung und Morphologie

Zur Bestimmung des Wachstums wurden alle Fänge (speziell Kabul und Arghandab) ausgewertet. Gemessen wurden: die breiteste Stelle des Carapax, Scherenlänge sowie Länge und Breite des Telsons. Individuelle Untersuchungen zum Wachstum und Häutung mit eventuellen Einflüssen von Außenfaktoren (vgl. Rango Rao 1969) konnten nicht durchgeführt werden, weil sich die Tiere im Labor nur einmal im Jahr häuteten. Die dabei gemessenen Wachstumsraten stimmen ungefähr mit den summarisch ermittelten Werten von gesammelten Tieren verschiedener Größe überein. Wenn Krabben sich auch im Freiland nicht häufiger häuten als in Gefangenschaft, — und Beobachtungen von Krabben in einem künstlichen Wassergraben deuten darauf hin —, dann müßten die Tiere ein beträchtliches Alter erreichen. Die Größenzunahme der im Labor gehäuteten Tiere betrug bei Individuen von 15 bis 59,1 mm Carapaxbreite durchschnittlich 3,9 mm pro Häutung. Dieses würde bedeuten, daß Tiere über 70 mm Carapaxbreite von 15 mm bis zu dieser Größe fast 15 Jahre brauchen würden.

Das größte von uns gefangene Männchen hatte eine Carapaxbreite von 79,8 mm, das kleinste im Freiland gefundene Tier maß 6,6 mm, während das kleinste überwinterte Tier 6,9 mm hatte.

Häutungen konnten im Freiland während der ganzen Aktivitätsperiode beobachtet werden; im Labor waren die Häutungen im Frühsommer am zahlreichsten. Abb. 4 (rechts) zeigt, daß das Wachstum in beiden Geschlechtern bei Krabben aus dem Kabul linear verläuft (vgl. Herreid 1967, Barnes 1968). Ein Unterschied zwischen Männchen und Weibchen findet sich bei adulten Tieren im Bau des Abdomens, was jedoch bei Jungtieren kaum sichtbar ist. Ein Vergleich des ausgemessenen Telsons von Tieren verschiedener Größe und Geschlecht zeigte, daß sich schon eine frühe Differenzierung beim Weibchen herausbildet (Abb. 4 links). Beim Männchen ist kein allometrisches Wachstum feststellbar, die Werte streuen in einer Ebene. Betrachtet man dagegen die obere Darstellung für das Weibchen, dann ist eine positive Allometrie für das Wachstum der Breite des Telsons beim Größerwerden der Weibchen erkennbar. Tiere mit einer Carapaxbreite bis zu 20 mm streuen ungefähr so stark wie Männchen. Vielleicht muß man in diesem Alter, also bei einer Carapaxbreite von 15—20 mm, die Geschlechtsreife vermuten. Weibchen unter 20 mm wurden auch nie bei der Kopulation beobachtet.

Kopulationen wurden besonders häufig im späten Frühjahr gesehen, doch können sie auch im Herbst stattfinden. Das meist viel größere Männchen hält mit den Scheren die beiden vorderen Beinpaare des Weibchens und preßt so dessen Scheren kreuzförmig nach vorn zusammen. Die beiden Tiere „sitzen" im Wasser auf dem Abdomen, das beim Weibchen aufgeklappt ist (vgl. Übersicht bei Hartnoll 1968). In dem schon erwähnten künstlichen Wassergraben wurde einmal eine Kopulation beobachtet, die

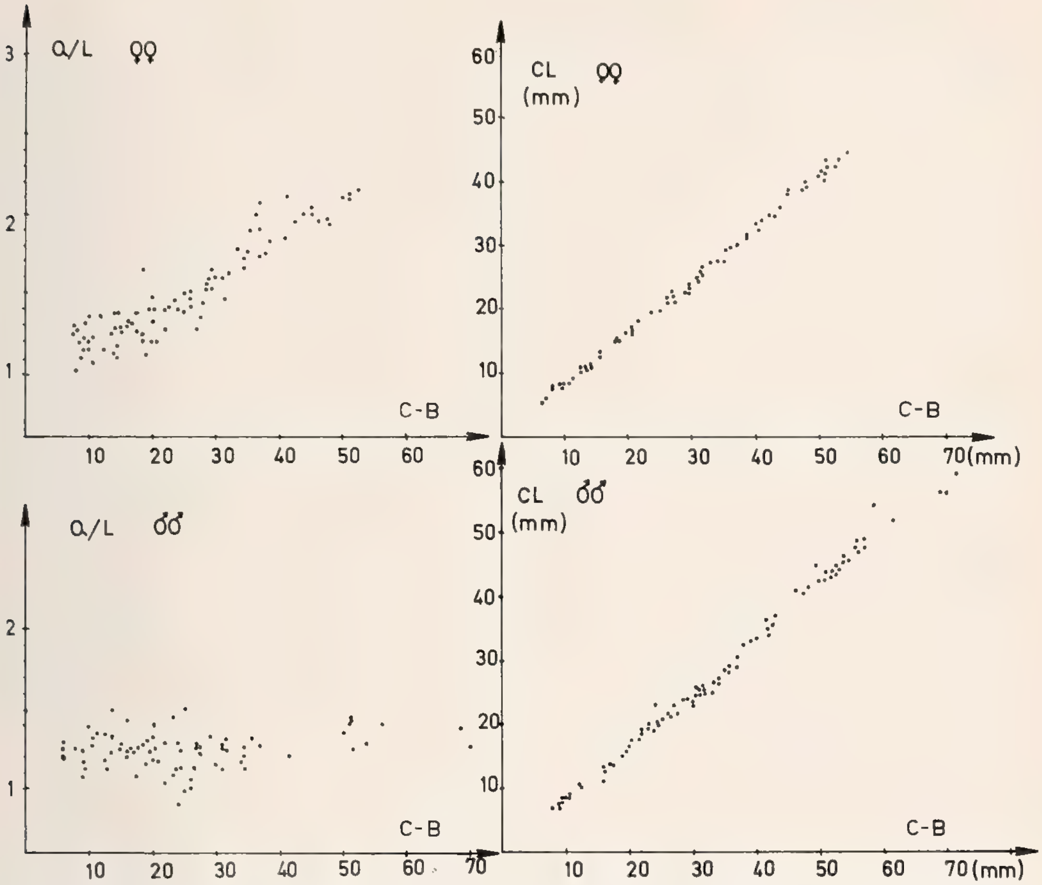


Abb. 4. Wachstumsdiagramme von Krabben aus dem Kabul-Fluß: Links: Verhältnis von Telson-Breite zu Telson-Länge (Q/L) gegen die Carapax-Breite (C-B). Rechts: Wachstumskurve von Weibchen und Männchen, Caparax-Länge (C-L) gegen Carapax-Breite (C-B).

über 4,5 Stunden dauerte. Kopulationszeiten über 5 Stunden beobachteten Cheung (1966) bei *Carcinus maenas* und Churchil (1919) bei *Callinectes sapidus*. Im Juni fanden wir eiertragende Weibchen in verschiedenen Gegenden (Zentral-Afghanistan, Haibak und Kabul). Nach Fernando (1960) schlüpfen die Jungtiere von ceylonesischen Potamiden im Juli-August. Eiertragende Weibchen und auch solche, die die Eiablage vorbereiten, sind leicht kenntlich, da sie hochaufgerichtet in seichten Wasser stehen und das Abdomen mit den Eiern im Trockenen halten. Leider war es uns nur möglich, 3 eiertragende Weibchen lebend nach Kabul zu bringen. Die runden, bis 1,7 mm im Durchmesser betragenden, orange-farbenen Eier sitzen mit Stielchen an den Pleopoden, wie es schon Minei (1963) bei *Potamon sakamotoanus* beschrieb. Die Eizahlen der insgesamt sechs im Freiland gefangenen Weibchen schwankten zwischen 310—397. Im Labor gehaltene Weibchen, die zur Eiablage kamen, hatten nur 48—69 Eier, die sich aber nie entwickelten.

Die drei lebend nach Kabul gebrachten Weibchen verloren täglich einige Eier. Diese waren immer weiter entwickelt als die noch an den Pleopoden sitzenden Eier. 16 Tage nach dem Fang hatten die drei Weibchen fast alle Eier verloren (der Eiablagetag war nicht bekannt). Die in den abgeworfenen Eiern gut sichtbaren Embryonen bewegten die aus dem Carapax herausragenden Kiemen, die Beine und die Antennen; das Herz schlug bei 19—20 °C 60—63mal pro Minute. Bei den letzten abgelegten Eiern platzte die dünne Eihülle und die Jungkrabben waren frei. Sie bewegten zwar Beine und Antennen stärker, doch waren dies keine koordinierten Bewegungen. Trotz Änderungen der Wasserbedingungen, selbst bei Wasser aus dem Fundbiotop, gelang es uns nicht, die geschlüpften Jungkrabben oder die abgelegten Eier zur weiteren Entwicklung zu bringen, so daß keine Aussage über die ersten Krabbenstadien gemacht werden kann. Wie schon erwähnt (S. 316), fanden wir bei dem Eisaufbruch Jungkrabben, von denen die kleinste 6,9 mm Carapaxbreite hatte; dieses Jungtier hatte sicher überwintert.

Infolge der mißlungenen Aufzuchtversuche konnte auch nicht festgestellt werden, ob Jungtiere sich häufiger häuten und somit schneller wachsen als erwachsene Tiere. Die wenigen Daten, die im Labor gewonnen werden

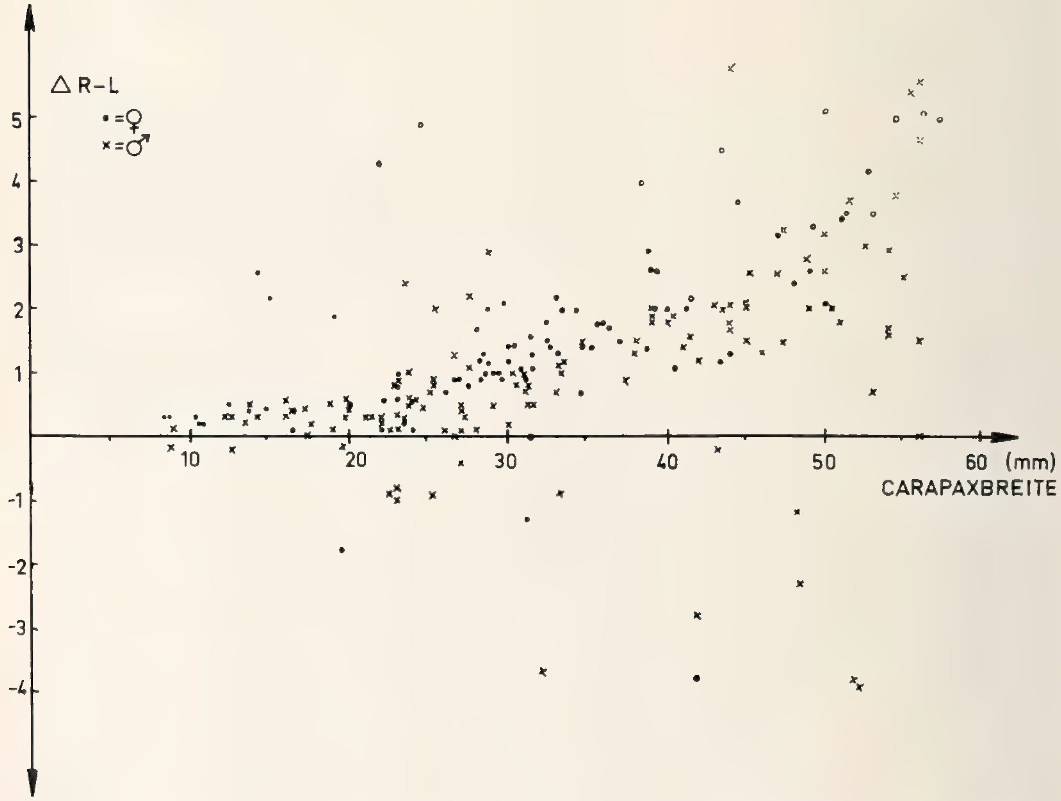


Abb. 5. Heterochelie bei Krabben beider Geschlechter (Kabul-Fluß). △ R-L = Differenz von rechter zu linker Schere gegen Carapax-Breite. • Weibchen, × Männchen.

konnten, lassen vermuten, daß die prozentuelle Wachstumsrate ab 1,5 mm Carapaxbreite nicht wesentlich höher liegt als bei den erwachsenen Tieren (vgl. *Podophthalmus vigil,* Sather 1964).

Bei dem Vergleich der Ausmessungen stellten wir auch eine schwache Heterochelie bei *Potamon gedrosianum* fest (vgl. Schäfer 1954); Miyake und Miney (1965) fanden bei der neuen Art *Potamon tenuimanus* eine starke Heterochelie. In Abb. 5 b sind die Differenzen von rechter zu linker Scherenlänge von Krabben aus dem Helmand und dem Kabul-Fluß ausgewertet. Dabei zeigte sich, daß in den meisten Fällen die rechte Schere stärker ausgebildet ist. Bei den Krabben aus dem Kabul wurden folgende Zahlen ermittelt: von 89 ♀ hatten 85 eine größere rechte Schere (ca. 95 %), bei einem Individuum waren beide Scheren gleich groß. Von 122 ♂ war bei 103 die rechte Schere (85 %), bei 16 die linke größer. Die in der Literatur postulierten Unterarten waren der Anlaß, dieselben Messungen auch in anderen Gegenden zu machen. Im Arghandab wurden an einem Morgen an der gleichen Stelle 84 Krabben gesammelt und ausgemessen. 45 ♂: 33mal rechte Schere größer, 1mal Scheren gleich; 39 ♀: 31mal rechte Schere größer, 1mal Scheren gleich. Messungen an Tieren aus dem Pech-Tal (Nuristan) zeigten ein ähnliches Verhältnis. Verwunderlich ist nicht die Heterochelie, sondern die Dominanz der rechten Schere, die weder bei der Nahrungsaufnahme, noch bei irgendeinem anderen Verhalten eine besondere Funktion zu haben scheint. Eine Händigkeit, wie sie nach Vernberg und Costlow (1966) bei *Uca*-♂ sogar genetisch fixiert zu sein scheint, ist sicher nicht vorhanden. Ebenso fanden wir keinen Unterschied in der Scherenausbildung zwischen Männchen und Weibchen, wie er stark bei *Uca*-Arten und z. B bei *Macrophthalmus pacificus* (Barnes 1968) ausgebildet ist.

Zusammenfassung

Die Flußkrabbe *Potamon gedrosianum* ist wahrscheinlich aus dem Indus in das Kabul-Fluß-System eingewandert und hat sich von dort bis zum Hindukush ausgebreitet. Sie gelangt aus dem Indus entweder über die südlichen Provinzen oder aus dem Kabul-Fluß über den Logar in das Helmand-System, um von dort zunächst in den Hari Rud und den Murghab nach Norden zu wandern. Die nordöstliche Ausbreitung bis nach Khulm ist vermutlich über die aus Zentralafghanistan nach Norden abfließenden Flüsse geschehen. Die nordöstlichsten Gebiete Afghanistans mit den Flußsystemen Surkhab, Kunduz und Kokcha sind noch nicht besiedelt.

Im afghanischen Raum werden vier Hauptbiotope unterschieden, deren Charakteristika der Sauerstoffgehalt des Wassers und die Beschaffenheit des Lebensraumes sein dürften. Die Krabben führen in höher gelegenen Gebieten jahreszeitliche Wanderungen durch, die durch die Wassertemperaturen begrenzt werden. Eine saisonbedingte Orts- und Höhlentreue ist besonders in wärmeren Gebieten vorhanden. Je nach Biotop leben die Krabben in selbst gegrabenen Höhlen oder unter Steinen.

Potamon gedrosianum ist omnivor; sie ernährt sich von Fischen, Fischaas, Wasserinsekten, pflanzlichen Produkten und Detritusschlamm.

Das Wachstum verläuft bei Männchen und Weibchen linear, doch beginnt sich schon früh die Abdomenstruktur des Weibchens zu verändern. Die Scheren weisen keinen Unterschied in den Geschlechtern auf, doch tritt eine schwache Heterochelie auf, wobei die rechte Schere fast immer größer als die linke ist.

Kopulationen finden hauptsächlich im Frühsommer statt, wurden aber auch im Herbst beobachtet. Stellung und Kopulationszeit werden beschrieben.

Summary

The immigration and the settlement of the afghan rivercrab *Potamon gedrosianum* from Indus to the rivers of Afghanistan has been discussed with regard to the places where the crabs have been found. After that the crabs could come from the Indus-river into the Kabul-river-system (Indus-system), from where they reached the Hindukush, which seperates absolutely the southern and the northern parts of Afghanistan. Either directly from the Indus over the province Paktia or from the Kabul-river through the Logar-river they migrated to the Helmand-system. From there they advanced to north into Hari Rud and Murghab. The extension to the north-east occurred probably through the rivers coming from the north of the Hindukush. The north-eastern parts of Afghanistan with the rivers Surkhab, Kunduz and Kokcha are free of crabs and it has been suggested that in future an extension in these areas might be possible.

In Afghanistan we have distinguished four main biotops, characterized by oxygen content of water, nature of the biotop and behavior of crabs. The crabs live in burrows or under stones. A tendency to cling to a certain burrow has been observed, especially in biotop I. The crabs walk in spring the rivers upwards and in autumn downwards depending on the water temperatures.

Potamon gedrosianum is omnivorous: food consists in dead and living fishes, plants and mud.

Copulations have been observed over the entire period of activity, but mainly in summertime. Time and position of copulation are described. Egg carrying females were found in different river systems of Afghanistan in June.

The growth of males and females occurs linearly, but the differentiation of the abdominal structure in females begins with the carapace width of 15—20 mm. Furthermore a weak heterochely was found in both sexes; in general the right scissors are longer than the left ones.

Literatur

Altevogt, R. (1957): Untersuchungen zur Biologie, Ökologie und Physiologie indischer Winkerkrabben. Z. Morph. Ökol. 46, 1—10.

— (1969): Das „Schaumbaden" brachyurer Crustaceen als Temperaturregulator. Zool. Anz. 181, 398—402.

Balss, H. (1937): Potamoniden der Philippinen und des Malayischen Archipels. Int. Rev. Hydrobiol. 34, 143—187.

Barnes, R. S. K. (1968): Relative carapace and chela proportions in some ocypodid crabs (Brachyura, Oxypodidae). Crustaceana 14, 131—136.

Bott, R. (1959): Potamoniden von West-Afrika. Bull. Inst. franc. Afr. noire 21, 994—1008.

— (1967 a): Potamoniden aus Ost-Asien. Ibid. 48, 203—220.

— (1967 b): Flußkrabben aus dem westlichen Südamerika. Senck. biol. 48, 365—372.

— (1967 c): Flußkrabben aus Brasilien und benachbarte Gebiete. Ibid. 48, 301—312.

— (1967 d): Potamidae (Crustacea, Decapoda) aus Afghanistan, Westasien und dem Mittelmeerraum. Ved. Medd. dansk. naturhist. Fören. 130, 7—43.

— (1968 a): Potamiden aus Süd-Asien. Senck. biol. 49, 119—130.

— (1968 b): Flußkrabben aus dem östlichen Mittel-Amerika und von den Großen Antillen. Ibid. 49, 39—49.

— (1969): Präadaptation, Evolution und Besiedlungsgeschichte der Süßwasserkrabben der Erde. Natur und Museum 99, 266—275.

Fernando, C.H. (1957): A preliminary account of distribution and ecology of Ceylonese freshwater crabs. Proc. Ceylon. Ann. Adv. Sci. 13, 29—31.

— (1960): The Ceylonese freshwater crabs (Potamonidae). Ceylon J. Sci. (Biol. Sci.) 3, 199—222.

Guyselmann, J.B. (1953): An analysis of the molting process in the fiddler crab, Uca pugilator. Biol. Bull. 104, 115—137.

Hartnoll, R.G. (1969): Mating in the Brachyura. Crustaceana 16, 161—181.

Herreid II, C.F. (1967): Skeletal measurements and growth of the land crab, Cardisoma guanhumi Latreille. Crustaceana 13, 39—44.

McCann, C. (1937): Notes on the land crab Parathelphusa guerini (Edw.) of Salsette Island. J. Bombay nat. Hist. Soc. 39, 531—542.

Minei, H. (1963): On the habit and ovigenous habit of the female of a freshwater crab Potamon (Geothelphusa) sakomotoanus Rathbun from Okinawa-jima, the Ryukyu Islands. Sci. Bull. Fac. Agric., Kyushu Univ. 20, 365—372.

Myake, S., und H. Minei (1965): A freshwater crab, *Potamon tenuimanus* sp. nov. from Okinawa-jima, the Ryukyu Islands. Ibid. 21, 377—382.

Pesta, O. (1930): Zur Kenntnis der Land- und Süßwasserkrabben von Sumatra und Borneo. Arch. Hydrobiol. 8, 92—108.

Pretzmann, G. (1962): Die mediterranen und vorderasiatischen Süßwasserkrabben, Ann. Naturhist. Mus. Wien 65, 205—240.

— (1963): Weiterer Bericht über die mediterranen und vorderasiatischen Potamoniden. Ibid. 66, 373—380.

— (1966 a): Süßwasserkrabben aus dem westlichen Himalayagebiet. Ibid. 69, 299—303.

— (1966 b): Potamoniden aus Afghanistan. Ibid. 69, 297—298.

Rango Rao, K. (1966): Studies on the influence of environmental factors on growth in the crab, Ocypode macrocera H. Milne Edwards. Crustaceana 11, 257—276.

Sather, B.T. (1964): Observations on the molt cycle and growth of the crab *Podophthalmus vigil* (Fabricius) (Decapoda, Portunidae) Crustaceana 11, 185 bis 197.

Schäfer, W. (1954): Form und Funktion der Brachyuren-Schere. Abh. senckenb. naturf. Ges. 489, 1—65.

Schneider, P. (1971): Beiträge zur Biologie der afghanischen Flußkrabbe *Potamon gedrosianum* Alcock 1910. II. Atmung und Sauerstoffverbrauch. Zool. Anz. (im Druck). III. Aktivitätsverlauf (in Vorbereitung).

— und A.S. Djalal (1970): Erstnachweis einer Weichschildkröte, *Trionyx gangeticus* in Afghanistan. Bonn. Zool. Beitr. 21, 269—273.

Tarr, R.S. (1884): Habits of burrowing crayfishes in the United States. Nature 5, 127—128.

Vernberg, F.J., und J.P. Costlow jr. (1966): Handedness in fiddler crabs (Genus *Uca)*. Crustaceana 11, 61—64.

Williams, T.R. (1962): The diet of freshwater crabs associated with *Simulium neavei* in East Africa. II. The diet of *Potamon berardi* from Mount Elgon, Uganda. Ann. trop. Mrd. Parasitol. 56, 362—367.

— (1968): The taxonomy of the east african river-crabs and their association with the *Simulium neavei* complex. Trans. Royal Soc. Trop. Med. Hyg. 62, 29—34.

Anschrift des Verfassers: Dr. P. Schneider, 53 Bonn, Institut für angewandte Zoologie, An der Immenburg 1.

Zur Verbreitung der Sozialparasiten von *Leptothorax acervorum* (Fabr.) (Hym., Formicidae)

Von

ALFRED BUSCHINGER

Institut für angewandte Zoologie der Universität Bonn

Die weitverbreitete Schmalbrustameise *Leptothorax (Mychothorax) acervorum,* die in Eurasien von Meeresniveau bis in über 3000 m Höhe vorkommt und meist lichte Waldbiotope besiedelt, dient einer Reihe von Sozialparasiten als Wirtsart. Während einer davon, *Harpagoxenus sublaevis* (Nyl. 1848), seit 125 Jahren bekannt und mittlerweile vielerorts nachgewiesen ist, sind drei weitere Arten, *Doronomyrmex pacis* Kutter (1945), *Leptothorax goesswaldi* Kutter (1967) und *Leptothorax kutteri* Buschinger (1965), erst vor wenigen Jahren beschrieben worden. Ihre Verbreitung ist noch ungenügend bekannt, so daß neuere Funde Erwähnung verdienen.

Charakteristik der behandelten Sozialparasiten

Harpagoxenus sublaevis gehört unter den Sozialparasiten zur Gruppe der Sklavenhalter oder Duloten. Seine Arbeiterinnen rauben aus benachbarten Wirtskolonien Puppen, die dann im Parasitennest schlüpfen und dort die Parasitenbrut versorgen, Nahrung beschaffen, das Futter verteilen und sonstige soziale Leistungen erbringen. Die Wirtsvölker überleben und ziehen aus den zurückgelassenen Larven weitere Puppen nach, so daß sie mehrfach geplündert werden können.

Unser *Harpagoxenus* ist die einzige unter den genannten vier Arten, die bei mehr als einer Wirtsart parasitiert: Neben dem Hauptwirt *L. acervorum* werden auch Kolonien der nahe verwandten *L. (M.) gredleri* und *L. (M.) muscorum* überfallen und der Arbeiterinnenpuppen beraubt (Buschinger 1968 a). Die letztgenannte Art dient darüber hinaus besonders oft der Koloniegründung von *Harpagoxenus sublaevis,* in deren Verlauf eine frisch begattete Jungkönigin des Parasiten ein Wirtsvolk überfällt, die Imagines tötet oder vertreibt und die Brut samt einigen Puppen übernimmt. Die Königinnen von *H. sublaevis* sind meist sogenannte ergatoide, also morphologisch der Arbeiterin gleichende, primär flügellose Weibchen.

Dementsprechend findet die Kopula am Boden in Nestnähe statt (Buschinger 1968 a, b), ein Ausbreitungsflug fehlt. Das lokal recht gehäufte Vorkommen dieses Duloten erklärt sich also teilweise schon aus diesem Umstand.

Nach unseren Beobachtungen (Buschinger 1971 a, b) kopulieren jedoch auch die sehr seltenen geflügelten Weibchen von *H. sublaevis* ebenso wie die stets voll geflügelten Königinnen von *Doronomyrmex pacis* und *Leptothorax kutteri* in Nestnähe. Hier kann sich allerdings ein Ausbreitungsflug anschließen.

Im Gegensatz zu *H. sublaevis,* dessen Kolonien jeweils eine Reihe (ca. 3—10) von Wirtsvölkern als „Puppenlieferanten" benötigen, parasitieren die übrigen drei Arten, *D. pacis, L. goesswaldi* und *L. kutteri,* jeweils nur in einem Wirtsvolk. Alle drei sind permanente Sozialparasiten ohne Arbeiterkaste. Ihre im Vergleich zu anderen, bekannten Sozialparasiten wie Anergates atratulus recht wenig spezialisierte Lebensweise gleicht weitgehend der eines normalen Wirtsweibchens, das nach der Begattung Aufnahme in einem Volk seiner Art findet. Auch morphologisch sind die drei genannten Arten wenig von der gemeinsamen und einzigen Wirtsart *L. acervorum* unterschieden. Die parasitierten Kolonien enthalten ein oder oft auch mehrere fertile Weibchen der Wirtsart sowie ein oder mehrere (bei *L. kutteri* gelegentlich 6—20) fertile Parasitenweibchen. So werden im Gegensatz zu den *H. sublaevis*-Kolonien, die nur je ein Weibchen der Parasitenart enthalten, in den von *D. pacis* und *L. kutteri* parasitierten Völkern neben den Geschlechtstieren des Parasiten Arbeiterinnen von *L. acervorum* und oft sogar Männchen und Weibchen dieser Art aufgezogen. Für *L. goesswaldi* sind diese Fakten noch nicht bekannt.

Zur Zeit der Geschlechtstieraufzucht im Juni/Juli ist festzustellen, daß manche Kolonien von *L. kutteri* nur Männchen der Parasitenart, andere beide Geschlechter produzieren. Dies dürfte eine Folge der unterschiedlichen Entwicklungsdauer der männlichen und weiblichen Larven sein. Nach Laborbefunden verpuppen sich männliche Larven nach einer Überwinterung, während weibliche zweimal überwintern müssen. In Kolonien, die erst seit einem Jahr von *L. kutteri* befallen sind, können somit nur Männchen des Parasiten aufwachsen. *H. sublaevis* hat Arbeiterinnen, die wie bei *L. acervorum* schon aus einmal überwinterten Larven entstehen, von *D. pacis* und *L. goesswaldi* ist der Fundbestand bisher zu gering, um gültige Aussagen über die Entwicklung der parasitierten Kolonien machen zu können.

Die taxonomische Stellung der vier Parasiten zueinander und zur Wirtsartengruppe ist nicht widerspruchsfrei. Generell stehen alle vier Parasiten aufgrund ihrer Fühlergliederzahl, der Flügeladerung, der Thoraxabmessungen und anderer Merkmale der selbständigen Untergattung *Mychothorax* näher als der Untergattung *Leptothorax* s.-str. Gemeinsam sind den vier Parasiten folgende Merkmale, die den Wirtsarten aus dem Subgenus *Mychothorax* fehlen: Ein ventraler Dornfortsatz am Postpetiolus (der auch bei verschiedenen Sozialparasiten aus anderen Genera vorkommt), eine stark vergrößerte Dufour'sche Drüse am Legeapparat der Weibchen (bei *L. goesswaldi* ist sie allerdings nur etwa halb so groß wie bei *L. kutteri,* aber immer noch größer als bei *L. acervorum* — diese Drüse steht vermutlich im Dienste des Sexualverhaltens), grau pigmentierte Flügelscheiden bei der schlüpfreifen Geschlechtstierpuppe (dieses Merkmal tritt auch bei einer *L. acervorum*-Population in der Eifel auf), „Locksterzeln" der Weibchen und Kopula in Nestnähe am Boden (für *L. goesswaldi* noch nicht nachgewiesen).

Große Unterschiede zu den drei permanent parasitischen Formen weist *H. sublaevis* in seiner Lebensweise als Dulot und, dadurch geprägt, in seiner Morphologie auf: Die Mandibeln der Weibchen und Arbeiterinnen sind ungezähnte, scharfrandige Scheren, die nur noch dem Abtrennen der Extremitäten beim Kampf gegen die Wirtsarten dienen. Die Antennen können in rinnenartigen Vertiefungen seitlich am übergroßen, muskelerfüllten Kopf geborgen werden. Zwischen *D. pacis, L. kutteri* und *L. goesswaldi* sind die morphologischen Unterschiede deutlich, aber nicht funktionsgeprägt. Die äußerst nahe Verwandtschaft innerhalb dieser Artengruppe konnte kürzlich durch die erfolgreiche Kreuzung von *D. pacis* ♂ mit *L. kutteri* ♀ demonstriert werden. Die aus dieser Kreuzung erhaltenen Weibchen waren typische Intermediäre beider Stammarten, die also sicher fälschlicherweise in verschiedenen Genera stehen. Auf die nomenklatorischen Konsequenzen soll hier nicht eingegangen werden.

Die Verbreitung der vier sozialparasitischen Arten

H. sublaevis ist an sehr vielen Orten gefunden worden. Tab. 1 (aus Buschinger 1966) wurde um einige neuere Nachweise ergänzt. Besonders interessant ist, daß Vollweibchen bisher nur an wenigen, in der Tabelle mit *) gekennzeichneten Fundorten auftraten. Ihr Vorkommen wird nach unseren

Tabelle 1: Nachweise von *Harpagoxenus sublaevis.* (Aus: Buschinger 1966, ergänzt um die seither bekanntgewordenen Fundorte)

Adlerz 1896	Schweden
Alpatov 1924	Moskau (Swiatojesee)
Bernard 1950	Pyrenäen, 1500—2100 m
	Franz. Zentralmassiv, 1100 m
	Franz. Alpen (Dept. Drôme)
Bernard 1957	Alpen: Engadin
Bondroit 1918	Franz. Jura
Buschinger 1966	Süddeutschland: Umgebung Nürnberg*), Steigerwald, Oberpfalz
	Alpen: Steiermark (Wörschachmoos)
	Pyrenäen: Col de Soulor
Buschinger unpubl.	Bayer. Wald (1969)
	Alpen: Südtirol (1970, 1971) (Toblach, Rautal, Schluderbach/Rienztal, Pragser Wildsee, bei Innichen)
Buschinger 1971 c	Alpen: Wallis (Val d'Anniviers)
Emmelius 1919	Alpen: Engadin

Gößwald 1951	Elbsandsteingebirge
Gößwald (mdl.)	Alpen: Wendelstein (1949), Steiermark (1963) (Sölktal)
Jacobson 1939	Ostbaltikum
Kutter (briefl.)	Alpen: Schweizer Nationalpark (Ofenpaß)
Leininger 1951	Schwarzwald (Wildseemoor)
	Alpen: Tauern (am Pressen)
Meinert 1891	Dänemark
Menozzi 1924	Apennin
Novotny 1931	Oberschlesien
Nylander 1848	Finnland
Ruzky 1905	Rußland
Samšinák 1956	Elbsandsteingebirge
Skwarra 1927	Ostpreußen
Szabó 1925	Ungarn
Viehmeyer 1921	Böhmerwald, Erzgebirge, Riesengebirge, bei Dresden, Brambach/Sachsen*)
Winter (mdl.)	Alpen: Salzburg (Tennengebirge)*)
Wolf 1915	Alpen: Kärnten

*) Populationen, in denen geflügelte Weibchen vorkommen.

Laborversuchen offenbar nicht rein modifikatorisch bedingt; die Potenz zur Vollweibchenbildung muß genetisch in der Population verankert sein. Doch auch in den gekennzeichneten Populationen sind diese Vollweibchen extrem selten, sie können allenfalls aus 5—6 ⁰/₀ der Völker im Nürnberger Reichswald aufgezogen werden. Ein Vollweibchen als Königin fand Verf. unter rund 170 Kolonien aus der Umgebung von Nürnberg erst einmal! Der nordamerikanische *H. americanus* hat dagegen Vollweibchen als normale Königinnenform, von *H. canadensis* sind bisher nur ergatoide Weibchen beschrieben worden.

D. pacis, von Kutter 1945 nach einem einzigen Weibchen aus dem Binntal (Wallis) beschrieben, wurde seither mehrfach wiedergefunden. Die Vorkommen im Schweizer Wallis, dem Schweizer Nationalpark und den Dolomiten sind aus der Karte (Abb. 1) zu entnehmen. Neu ist der Nachweis aus Schluderbach/Rienztal (Dolomiten), wo im September 1970 zwei Kolonien und im Mai 1971 drei Kolonien mit jeweils einer *Doronomyrmex*-Königin gefunden wurden. Im Schweizer Wallis wurden die bisher bekannten Vorkommen (Binntal, Saas Fee, Val d'Anniviers — vgl. Buschinger 1971 c) durch weitere Funde am Eingang des Nufenenpasses sowie bei Bellwald ergänzt. Lokal erreicht *D. pacis* beträchtliche Populationsdichten, was vermutlich wie bei *H. sublaevis* auf die Begattung in Nestnähe und darauffolgend nur kurze Ausbreitungsflüge zurückzuführen ist. In Tab. 2 sind die bisherigen Funde zusammengestellt.

L. goesswaldi Kutter (1967) ist wie *D. pacis* erstmalig aus dem Schweizer Wallis beschrieben. Bisher waren nur die 8 ♀ und 4 ♂ bekannt, die der Originalbeschreibung zugrundeliegen. Die Beschreibung des als Typus ausge-

Tabelle 2: Nachweise von *Doronomyrmex pacis*.

Buschinger 1971 c	Wallis: Saas Fee, Zermatt, Val d'Anniviers, Binntal
Buschinger unpubl.	Wallis: Nufenenpaß, Bellwald Dolomiten: Schluderbach/Rienztal
Kutter 1945	Wallis: Binntal
Kutter 1950	Wallis: Saas Fee
Kutter 1969	Schweizer Nationalpark: Ofenpaß, Alp Schera, Val Cluoza
Praetorius (mdl. 1966)	Wallis: Zermatt

wählten Männchens stimmt jedoch nicht mit den nun aufgefundenen, eindeutig zu *L. goesswaldi* gehörigen Männchen überein. Insbesondere haben die Männchen nicht, wie in der Beschreibung angegeben, 11gliedrige, sondern wie alle *Mychothorax*-Männchen zwölfgliedrige Antennen. Auch der von Kutter angeführte apicale Stachel an der Mandibel fehlt. Laut briefl. Mitt. Kutters dürfte es sich bei dem von ihm beschriebenen Männchen um eine Mißbildung handeln.

Am locus typicus bei Saas Fee wurde *L. goesswaldi* nicht wiedergefunden. Im Juli 1970 konnten jedoch bei Bellwald im Oberwallis zwei große Kolonien in Geschlechtstieraufzucht gesammelt werden. Biologische Beobachtungen waren nur in begrenztem Maße möglich, da die Tiere nicht im Freiland angesprochen werden konnten, sondern erst als Alkoholmaterial determiniert wurden. Die Kolonien waren auch nicht komplett eingesammelt worden. Sie enthielten je ein fertiles *L. goesswaldi*-Weibchen, 66 bzw. 30 *goesswaldi*-Jungweibchen und Weibchenpuppen, 36 bzw. 8 Männchen und Männchenpuppen sowie ein bzw. zwei unbegattete, entflügelte *L. acervorum*-Weibchen. Ein Großteil der adulten Nestbewohner dürfte beim Sammeln entkommen sein.

Ein weiterer Nachweis von *L. goesswaldi* konnte im September 1970 für die Dolomiten erbracht werden. Der Fundort Schluderbach ist derselbe, an dem *Doronomyrmex pacis* dort vorkommt. Die Kolonie enthielt zwei fertile Weibchen von *L. goesswaldi*, die sich allerdings geringfügig von den Walliser Tieren unterscheiden. Geflügelte Geschlechtstiere waren in der Jahreszeit nicht mehr zu erwarten. Das Vorkommen kann wohl erst endgültig als gesichert angenommen werden, wenn mehr Material vorliegt. Leider konnte *L. goesswaldi* in Schluderbach auch im Mai 1971 unter den 65 dort eingesammelten Kolonien von *L. acervorum, L. kutteri, D. pacis* und *L. muscorum* nicht wiedergefunden werden.

L. kutteri Buschinger schließlich wurde nach Material aus dem Reichswald bei Nürnberg beschrieben. Nachträglich konnte geklärt werden, daß diese Art mit einer von Kutter (1950) als „mutatio II", als Übergang zwischen *L. acervorum* und *D. pacis,* beschriebenen Form aus Saas Fee/Wallis identisch ist (Kutter 1967, Buschinger 1971 c).

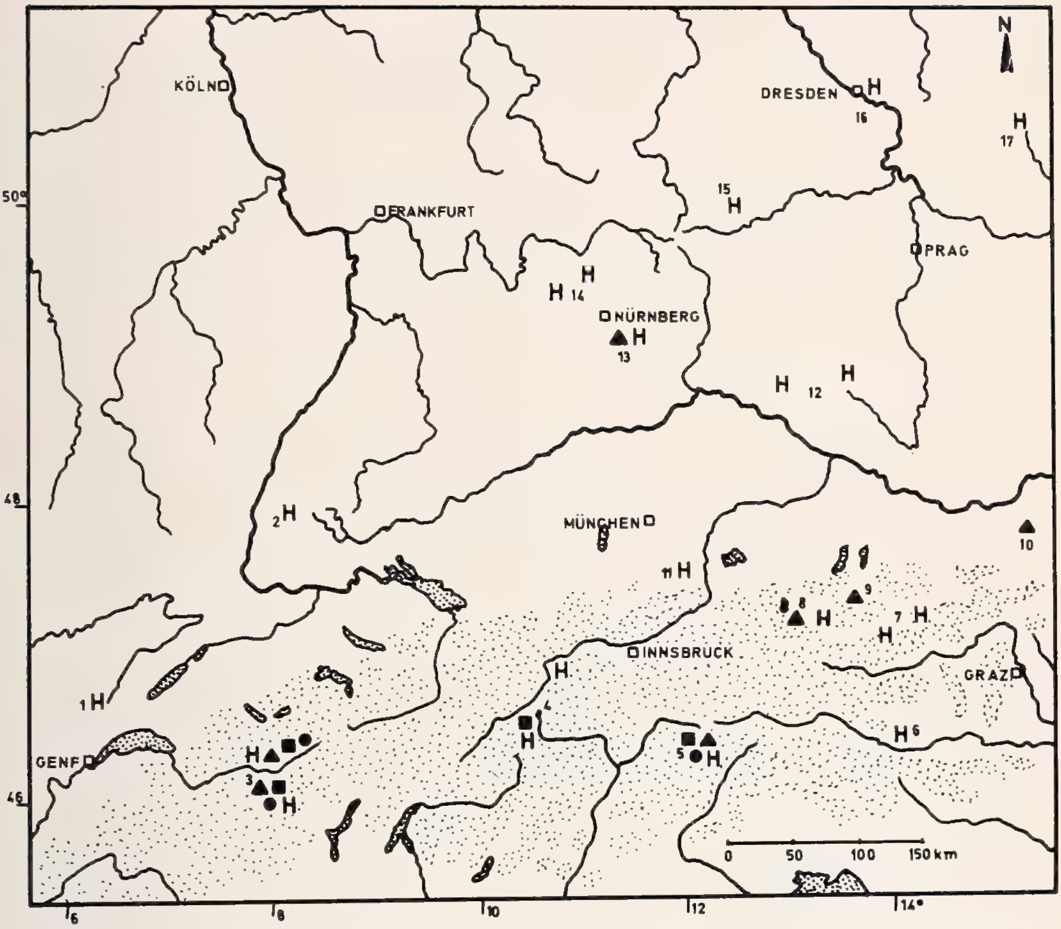

N
KÖLN
DRESDEN
16
H
17
50°
FRANKFURT
15
PRAG
14
NÜRNBERG
13
12
48
2
MÜNCHEN
10
11
9
8
7
INNSBRUCK
GRAZ
1
GENF
3
4
5
6
46
0
50
100
150 km
6
8
10
12
14°

Abb. 1. Die Fundorte von *Harpagoxenus sublaevis* (H), *Leptothorax kutteri* (schwarze Dreiecke), *Doronomyrmex pacis* (schwarze Quadrate) und *Leptothorax goesswaldi* (schwarze Kreise). Außerhalb der Kartenabgrenzungen ist nur *H. sublaevis* nachgewiesen.

1: Schweizer Jura
2: Schwarzwald
3: Wallis mit Zermatt, Saas Fee, Val d'Anniviers, Binntal, Nufenenpaß, Bellwald, Lötschental
4: Schweizer Nationalpark und Engadin
5: Dolomiten mit Toblach, Schluderbach, Rautal, Pragser Wildsee, Innichen
6: Kärnten
7: Steiermark mit Wörschachmoos und Sölktal
8: Hochkönig und Tennengebirge
9: Grundlsee
10: St. Pölten
11: Wendelstein
12: Bayerischer Wald und Böhmerwald
13: Nürnberger Reichswald
14: Steigerwald
15: Erzgebirge
16: Dresden und Elbsandsteingebirge
17: Riesengebirge

Das Verbreitungbild von *L. kutteri* konnte mittlerweile sehr weitgehend ergänzt werden (Abb. 1). Neben die ursprünglichen Fundorte Saas Fee, Nürnberger Reichswald, Val d'Anniviers, Zermatt (Buschinger 1971 c) sind weitere bei Bellwald (Oberwallis 1970), im Rhonetal oberhalb Visp, im Binntal/Wallis (1970) sowie in den Dolomiten (Schluderbach 1970, 1971, Rautal 1970, Toblach 1971) getreten. Faber (briefl. Mitteil.) meldet die Art aus dem Hochköniggebiet und aus Niederösterreich (St. Pölten), Lacroix (Faber briefl.) fand sie am Grundlsee (Steiermark), U. Winter (mdl.) 1971 im Tennengebirge/Salzburg. Nach *H. sublaevis* ist *L. kutteri* damit der am häufigsten gefundene Sozialparasit von *L. acervorum*.

Besonderheiten des Verbreitungsbildes der vier Sozialparasitenarten

Es fällt auf, daß jede der bearbeiteten Parasitenarten nur an wenigen Stellen allein in einer Wirtspopulation vorkommt. Meist sind zwei, drei, oder alle vier Arten in ein und derselben Wirtspopulation vertreten. Oft genug findet sich im Freiland von Nest zu Nest ein anderer Parasit. Tab. 3 zeigt die auffallendsten Vergesellschaftungen. Dies bedeutet, daß die vier Parasitenarten gemeinsame ökologische Ansprüche haben, die nur in bestimmten Teilen des viel größeren Areals der Wirtsart erfüllt werden. Merkwürdigerweise scheinen sich die Parasiten innerhalb eines Wirtsvolkes jedoch gegenseitig auszuschließen. Mischkolonien mit zwei der genannten Sozialparasiten wurden bisher nicht gefunden. Nur in einem Fall enthielt eine *H. sublaevis*-Kolonie aus dem Nürnberger Reichswald einige *L. kutteri*-Weibchen. Sie dürften bei einem Raubzug auf eine *L. kutteri*-parasitierte *L. acervorum*-Kolonie als Puppen mitgeraubt worden sein. Doppelbefall einer Wirtskolonie durch zwei Sozialparasiten kommt in anderen Gruppen (*Plagiolepis pygmaea* als Wirt, *Pl. xene* und *Pl. grassei* als Parasiten — Le Masne 1956) durchaus vor.

Tabelle 3: Vorkommen mehrerer Sozialparasiten in einer Population von *L. acervorum*.

Fundort	*H. sublaevis*	*L. kutteri*	*D. pacis*	*L. goesswaldi*
Bellwald	—	+	+	+
Saas Fee	+	+	+	+
Val d'Anniviers	+	+	+	—
Binntal	—	+	+	—
Schluderbach	+	+	+	(+)
Toblach	+	+	—	—

Wo der eine oder andere Sozialparasit noch nicht gefunden worden ist, kann dies natürlich zufallsbedingt sein. In einigen Fällen darf das Vorkommen jedoch sicher ausgeschlossen werden. So wurden die Population im Nürnberger Reichswald sowie die Vorkommen westlich davon im

Steigerwald (s. Abb. 1) so intensiv untersucht, daß für beide Bereiche *D. pacis* und für den Steigerwald *L. kutteri* sicher ausgeschlossen werden können. Auch in der Population Rienztal bei Toblach dürfte *D. pacis* sicher nicht vorkommen.

Interessant, wenn auch nicht endgültig zu interpretieren, sind die unterschiedlichen Populationsdichten der Parasitenarten einerseits in unterschiedlich dichten Populationen der Wirtsart andererseits. Tab. 4 gibt über die teils gezählten, teils geschätzten Populationsdichten (Kolonien/1000 qm) in einigen charakteristischen Biotopen Aufschluß.

Zur Erläuterung der Tabelle muß jedoch bemerkt werden, daß die Kolonien selbst in verschiedenen Biotopen unterschiedlich groß sind. So enthalten *L. acervorum*-Nester in alpinen Vorkommen durchwegs im Mittel 3—5-mal mehr Arbeiterinnen als im Flachland oder etwa im Nürnberger Reichswald. Auch die Anzahl fertiler Weibchen in den Nestern ist im Gebirge deutlich höher. Dichte Vorkommen von *H. sublaevis* umfassen oft sehr viele kleine Völker, die erst vor kurzem gegründet worden sind. *L. kutteri* neigt in hoher Populationsdichte zu verstärkter Polygynie.

Zur Verbreitung der einzelnen Arten in verschiedenen Höhenstufen kann bisher nur wenig ausgesagt werden. *H. sublaevis* kommt danach im Flachland (Ostbaltikum), in der Mittelgebirgszone (Nürnberg, Bayer. Wald, Schwarzwald) und in den Alpen und Pyrenäen bis über 2000 m Höhe vor, ohne dort jedoch die Talregion zu meiden. Ähnlich verhält sich *L. kutteri*, von der allerdings Funde im Flachland noch fehlen. *Doronomyrmex pacis* wurde bisher nur in Höhen über 1400 m bis gegen 2300 m festgestellt. Auch die wenigen Fundorte von *Leptothorax goesswaldi* liegen sämtlich über 1400 m Höhe (Saas Fee: ca. 2000 m, Bellwald: 1650 m, Schluderbach/Südtirol: 1450 m).

Tabelle 4: Populationsdichten von Wirts- und Parasitenarten an verschiedenen Fundorten. *L. muscorum* als zweite Wirtsart von *H. sublaevis* ist mit aufgenommen.

	N Kolonien pro 1000 qm von						
Ort	*L. acerv.*	*L. musc.*	*L. kutt.*	*L. goessw.*	*D. pacis*	*H. subl.*	Bemerkungen
Nürnberg	170	60	2	—	—	15	Zählung
Bellwald	30	—	1	0,2	1	—	Schätzung
Toblach	50	2	1	—	—	5	Schätzung
Schluderb.	50	2	3	(0,1)	1	2	Schätzung

Schlußbemerkung

Die Sozialparasiten bei *L. acervorum* sind nicht nur aufgrund ihrer verschiedenartigen Verhaltensweisen interessante Untersuchungsobjekte. Die kleinen Völker von meist nur 200-500 imaginalen Individuen lassen sich relativ leicht komplett ins Labor verbringen, halten und züchten (Buschinger 1967). Damit können ihre ökologischen Ansprüche experimentell ermittelt werden, was wiederum die Interpretation des Verbreitungsbildes jeder Art ermöglicht. Das für Ameisen ungewöhnliche Sexualverhalten erlaubt zudem, etwa das Problem der Vollweibchenentstehung bei *H. sublaevis* experimentell anzugehen. Gründung und Entwicklung der jungen Kolonien gerade dieser Art werden intensiv untersucht. Daraus ergeben sich voraussichtlich weitere Anhaltspunkte über die Ausbreitungsmöglichkeiten und die Ursachen des heutigen Verbreitungsbildes, das allerdings durch weitere Freilandarbeit sicher noch Veränderungen erfahren wird.

Zusammenfassung

Die bekannten Vorkommen von vier sozialparasitischen Ameisenarten *(Harpagoxenus sublaevis, Doronomyrmex pacis, Leptothorax goesswaldi* und *Leptothorax kutteri)* werden zusammengestellt. Alle vier Arten haben *Leptothorax acervorum* als Wirtsart. Außer *H. sublaevis* sind alle genannten Arten erst vor relativ kurzer Zeit beschrieben worden. Neue Funde von *L. goesswaldi, L. kutteri* und *D. pacis* zeigen, daß diese Arten durchaus ein weiteres Verbreitungsgebiet besiedeln dürften als bisher angenommen wurde.

Summary

The distribution of four social parasitic ants *(Harpagoxenus sublaevis, Doronomyrmex pacis, Leptothorax goesswaldi* and *Leptothorax kutteri)* is presented. The four species all are parasites of *Leptothorax acervorum*. Except *H. sublaevis* the parasitic species have been described within the last 25 years. Newly detected localities of *D. pacis, L. goesswaldi* and *L. kutteri* show that these species may have a much greater distribution as was supposed up to now.

Literatur

Adlerz, G. (1896): Myrmecologiska studier. III. *Tomognathus sublaevis* Mayr. Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl., 21, 1—76.

Alpatov, W. (1924): Die Ameisenfauna des Hochmoores Swiatoje-Osero bei Kossino, Kr. Moskau. Arb. Biol. Stat. Kossino, 28—32.

Bernard, F. (1950): Notes sur les Fourmis de France. II. Peuplement des montagnes méridionales. Ann. Soc. Ent. France, 115, 1—36.

— (1957): Note sur quelques *Leptothorax* d'Europe centrale avec description de *L. carinthiacus* n. sp. (Hym. Formicidae). Bull. Soc. Ent. France 62, 46—53.

Bondroit, J. (1918): Les Fourmis de France et de Belgique. Ann. Soc. Ent. France 87, 1—172.

Buschinger, A. (1965): *Leptothorax (Mychothorax) kutteri* n. sp., eine sozialparasitische Ameise (Hymenoptera, Formicidae). Ins. Soc. 12, 327—334.

— (1966): Untersuchungen an *Harpagoxenus sublaevis* Nyl. (Hym., Formicidae) I. Freilandbeobachtungen zu Verbreitung und Lebensweise. Ins. Soc. 13, 5—16.

— (1968 a): Untersuchungen an *Harpagoxenus sublaevis* Nyl. (Hym., Formicidae) III. Kopula, Koloniegründung, Raubzüge. Ins. Soc. 15, 89—104.

— (1968 b): „Locksterzeln" begattungsbereiter ergatoider Weibchen von *Harpagoxenus sublaevis* Nyl. (Hymenoptera, Formicidae). Experientia 24, 297.

— (1971 a): „Locksterzeln" und Kopula der sozialparasitischen Ameise *Leptothorax kutteri* Buschinger (Hym., Form.). Zool. Anz., i. Dr.

— (1971 b): Weitere Untersuchungen zum Begattungsverhalten sozialparasitischer Ameisen (*Harpagoxenus sublaevis* Nyl. und *Doronomyrmex pacis* Kutter, Hym., Formicidae) Zool. Anz., i. Dr.

— (1971 c): Zur Verbreitung und Lebensweise sozialparasitischer Ameisen des Schweizer Wallis (Hym., Formicidae). Zool. Anz. 186, 47—59.

Clausen, R. (1939): *Harpagoxenus sublaevis* Nyl. in der Schweiz. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 17, 10.

Emmelius, M. (1919): Beiträge zur Biologie einiger Ameisenarten. Biol. Zentralbl. 39, 303—311.

Gößwald, K. (1951): Zur Ameisenfauna des Mittleren Maingebietes mit Bemerkungen über Veränderungen seit 25 Jahren. Zool. Jb. Abt. Syst. 80, 507—532.

Jacobson, H. (1939): Die Ameisenfauna des ostbaltischen Gebiets. Z. Morph. Ökol. Tiere, 35, 389—454.

Kutter, H. (1945): Eine neue Ameisengattung. *Doronomyrmex*. Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 19, 485—487.

— (1950): Über *Doronomyrmex* und verwandte Ameisen, 2. Mitteilung. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 23, 347—353.

— (1967): Beschreibung neuer Sozialparasiten von *Leptothorax acervorum* F. (Formicidae). Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 40, 78—91.

— (1969): Die sozialparasitischen Ameisen der Schweiz. Neujahrsbl. Naturforsch. Ges. Zürich, 62 pp.

Leininger, H. (1951): Über Bienen, Grab-, Weg-, Faltenwespen und Ameisen aus dem badischen Oberrheingebiet. Beitr. nat. Forsch. Südwestdt. 10, 113—136.

Le Masne, G. (1956): Recherches sur les Fourmis parasites. Le parasitisme social double. C. R. Acad. Sci. Paris, 243, 1243—1246.

Meinert, F. (1891): Bioeinene hos *Tomognathus sublaevis*. Ent. Meddel., 3, 205—206.

Menozzi, C. (1924): Res Mutinenses. Formicidae (Hym.). Atti Soc. Nat. Matem. Modena, VI, 8, 1—28.

Novotny, V. (1931): Verzeichnis der oberschlesischen Ameisen. Beuthener Abh. oberschl. Heimatforsch. 6, 3—10.

Nylander, W. (1848): Additamentum alterum adnotationum in monographiam formicarium borealium Europae. Act. Soc. Sc. Fennicae, 3, 25—48.

Ruzsky, M. (1905): Formicarii Imperii Rossici. Arb. naturf. Ges. Kais. Univ. Kasan, 38, 4—6.

Samšinák, K. (1956): Mravenci ze Sobotecka. Časopis Cs. Spol. Ent., 49, 69—81.

Skwarra, E. (1927): Nestbau und Lebensgewohnheiten unserer Hochmoorameisen. Schr. Phys.-Ökon. Ges. Königsberg, 65, 134—136.

Szabó, J. (1925): A magyar faună új hangya-neméröl. Fol. Ent. Hungar., 1, 84—89.

Viehmeyer, H. (1921): Die mitteleuropäischen Beobachtungen von *Harpagoxenus sublaevis*. Biol. Zbl., 41, 269—278.

Wolf, K. (1915): Studien über palaearktische Formiciden. I. Ber. naturw. med. Ver. Innsbruck, 35, 39—52.

Die Tipuliden von Grönland (Diptera, Tipulidae)

Von BERNHARD MANNHEIMS † und BRO THEOWALD
Amsterdam

Durch die Freundlichkeit Herrn Dr. S. L. Tuxens erhielten wir das gesamte grönländische Tipuliden-Material des Universitetets Zoologiske Museums Kopenhagen zur Überprüfung. Nach diesem sehr zahlreichen und dem übrigen Material, das wir von der Insel sahen, kommen auf Grönland 5 Tipulinen- und 7 Limoniinen-Arten vor. Insgesamt sind also bis heute 12 Tipuliden-Arten auf Grönland festgestellt worden.

Im wissenschaftlichen Nachlaß meines zu früh verstorbenen Freundes Dr. Bernhard Mannheims fand ich Bemerkungen und eine Liste mit grönländischen Fundorten von *Pales lundbecki* (Nielsen, 1909); *Tipula (Vestiplex) arctica* Curtis, 1835; *Limonia (Dicranomyia) piscataquis* Alexander, 1941; *Erioptera (Symplecta) hybrida scotica* (Edwards, 1938), comb. nov.; *Ormosia (Ormosia) affinis* (Lundbeck, 1898); *Ormosia (Rhypholophus) fuscipennis* (Zetterstedt, 1837). Diese Bemerkungen und Fundorte habe ich mit meinen eigenen in dieser Arbeit zusammengefaßt. B. Th.

Otho Fabricius, der von 1768 an sechs Jahre als Missionar in Grönland arbeitete, war biologisch interessiert und gab als erster eine Zusammenfassung der Tierwelt von Grönland in „Fauna Groenlandica" (1780). Unter den Insekten führt er auch eine Tipulide auf: „*Tipula rivosa*", die — nach Otho Fabricius — im Grönländischen „Turtuksak" genannt wird. Nach Hemmingsen & Jensen (1957) wird der Name „Tugtûssag" (= renntierähnlich — nach den langen Beinen) benutzt für die auf Grönland am meisten vorkommenden Tipulide: *Tipula arctica* Curtis, 1835.

Seit 1780 wurden mehrmals Tipuliden von Grönland erwähnt oder beschrieben. Henriksen & Lundbeck (1918) geben eine Liste mit den Fundorten aller damals bekannten grönländischen Tipuliden-Arten. Diese Liste wurde 1939 von Henriksen revidiert. Er führt dann nachfolgende 10 Arten auf: *Dicranomyia modesta* Meigen, *Ormosia fascipennis* Zetterstedt, *Ormosia affinis* Lundbeck, *Helobia hybrida* Meigen, *Gonempeda caudata* Lundbeck, *Stygeropis parrii* Kirby, *Tipula arctica* Curtis, *Tipula besselsi* Osten-Sacken, *Nephrotoma lineata* Scopoli, *Nephrotoma lundbecki* Nielsen.

Seit dieser Revision hat Nielsen (1951) nach Exemplaren von Grönland *Limonia (Dicranomyia) vibei* n. sp. beschrieben, und Hemmingsen & Jensen haben eine Arbeit über das Vorkommen von *Tipula arctica* Curtis auf Grönland veröffentlicht.

Beim heutigen Stand der Tipuliden-Forschung ist es unmöglich, sich nur auf eine neue Fundortliste zu beschränken. Deshalb bringen wir eine kritische Zusammenfassung, für die wir das gesamte grönländische Tipuliden-Material überprüft haben.

Tipulinae

1. *Prionocera parrii* (Kirby, 1824)

Henriksen, 1939: *Stygeropis parrii* Kirby.

Diese Art wurde von Kirby beschrieben als „Ctenophora Parrii" nach einem Weibchen von Melville-Island (Kanada 75°nB, 110°wL). Das Exemplar wurde zwischen September 1819 und August 1820 erbeutet, als die Expedition von Kapitän Parry in Winter-Harbour überwinterte. Alexander (1919) gibt eine genaue Beschreibung mit Abbildungen nach 10 Exemplaren, die er aus Alaska und Nordkanada kannte.

J. C. Ross (1826) nennt ein Weibchen von „Whale-fish Islands", deren es eine Reihe im Hohen Norden gibt. Aus dem Tagebuch der Expedition geht aber hervor, daß diese „Whale-fish Islands" in der Nähe der Insel Disko (Westgrönland) liegen.

Ross schreibt:

„2. *Ctenophora Parrii,* Kirby in Suppl. to Parry First Voyage, p. 218. A single individuel was found amongst some plants sent home from the Whale-fish Islands, and was the only one taken during the voyage, although I have no doubt that they were very abundant at that place. It was a female, and agreed exactly with the excellent description above referred to. The male has not yet been described."

Er hat diese Art nicht mit der auf Grönland zahlreich vorkommenden *Tipula arctica* verwechselt, denn er schreibt weiter:

„3. *Perdicia rivosa* = *Tipula rivosa* Fabricius, Fauna Groenlandica, p. 200. Found abundantly in all parts of the Arctic Regions which have been visited by the late Expeditions. They are most abundant by the sides of lakes and in marshy places."

Seit Ross ist die anscheinend seltene Art *Prionocera parrii* nicht mehr auf Grönland gefunden worden. Nach den wenigen jetzt bekannten Exemplaren hat sie eine arktische Verbreitung in der nearktischen Region.

2. *Nephrotoma flavescens* (Linnaeus, 1758)

Henriksen, 1939: *Nephrotoma lineata* Scopoli.

In Diptera Groenlandica (1896) führt Lundbeck ein einziges Exemplar auf: „Kun ét Exemplar, Kristiaanshaab (Kolonibestyrer P. Müller)". Dieses Exemplar wurde von mir (Th.) überprüft: es ist zweifellos ein Männchen von *flavescens.*

Eine Larve: Vest for Sangsó, Ellaó, 10. V. 1934, Sógaard, ist mit den Larven von *flavescens* aus meiner Sammlung identisch. Ich kenne aber nicht die Larven von *Nephrotoma lundbecki* (Nielsen), die dort wohl auch vorkommen können. Die Larven vieler *Nephrotoma*-Arten sind einander sehr ähnlich, weshalb ich nicht mit Gewißheit entscheiden kann, zu welcher Art diese Larve gehört.

Auf Island und auf den Faröer ist *flavescens* unbekannt. Sie kommt auf den britischen Inseln und auf dem ganzen europäischen Festland bis zu etwa 66°nB vor. Sie hat eine boreo-mediterrane Verbreitung im westpalaearktischen Gebiet und war deshalb wohl nicht auf Westgrönland zu erwarten.

3. *Nephrotoma lundbecki* (Nielsen, 1907)

Henriksen, 1939: *Nephrotoma lundbecki* Nielsen.

Diese Art wurde von Ostgrönland beschrieben. Die Typus-Exemplare stammen von Hekla-Havn, Jameson Land und Sabine Ø her und wurden von H. Deichmann 1892 erbeutet (Lektotypus: 10 Hekla-Havn, 19. VI. 1892, Deichman, design. Mannheims 1962).

Synonyme: *Pachyrrhina orbitalis* Riedel, 1919 (nach Mannheims, 1962),
Nephrotoma articola Alexander, 1919 (nach Alexander, 1965),
Nephrotoma bifascigera Alexander, 1935 (nach Mannheims in MS),
Nephrotoma stigmatica Nielsen, 1929 (teste Savtshenko, an Mannheims in litt.).

Wir sahen von Grönland insgesamt 28 Exemplare: Zackenberg Bugten, Danmarks Havn, Sabine Ø, Clavering Ø, Kap Stosch, Ellaø, Kong Oscars-Fjord, Jameson Land, Hekla-Havn (alle Ostgrönland) und Godthaab, Mestersvig, Thule (Westgrönland). Die Exemplare wurden gesammelt vom Ende Mai bis zur Hälfte August. Auf Grönland eine ziemlich verbreitete und häufige Art.

Alexander (1919) kennt sie als *arcticola* vom arktischen Teil Kanadas und als *bifascigera* (1935) vom Amur in Ostasien. Sie kommt auch in Nordskandinavien vor (Mannheims 1954, Tjeder 1955) und im arktischen Uralgebiet (Riedel 1919). Savtshenko (an Mannheims in litt.) kennt diese Art aus dem Fernen Osten und von den Gebirgen von Südsibirien und Nordkasakstan. Diese Art hat also eine aktisch-alpine Verbreitung im holarktischen Gebiet. Südliche und südöstliche Tiere sind glänzend gelbschwarz, ohne Spuren der grauen Bestäubung, die besonders den hochnordischen stücken eigen ist. Nach Savtshenko kann man auch im Hypopygbau einige Unterschiede bemerken, die aber nicht so wesentlich und stabil sind, daß man die Art in Unterarten aufspalten kann.

4. *Tipula (Arctotipula)) besselsi* Osten-Sacken, 1878

Henriksen, 1939: *Tipula besselsi* Osten-Sacken.

Diese Art wurde von Dr. Bessels auf Grönland gesammelt (Polaris Bay, 7. VI, 1872) und nach Männchen und Weibchen (1878) von Osten-Sacken beschrieben. Sie wurde später bekannt von Alaska (Alexander 1920) und von Baffinland (Mannheims in Lindner 1953). Riedel (1919) kennt diese Art vom Polar Ural. Auf Grönland ist sie seit 1872 nie wieder gesammelt worden. Es ist eine holarktische Art mit arktischer Verbreitung.

5. *Tipula (Vestiplex) artica* Curtis, 1835

Henriksen, 1939: *Tipula artica* Curtis.

Commander James Clark Ross sammelte mehrere Weibchen während der zweiten Reise von Sir John Ross (1829—1833) in den arktischen Gebieten von Kanada. Sie wurden von Curtis beschrieben.

Otho Fabricius kannte diese Art aber schon 1780 von Grönland als *Tipula rivosa* (nec *Tipula rivosa* Linnaeus, 1758). Hemmingsen & Jensen (1957) kennen Exemplare von 67 Fundorten an allen Küsten Grönlands. Wir sahen viele Männchen, Weibchen und Larven von einer großen Anzahl von Fundorten. Sie ist die häufigste Tipulide Grönlands und wurde von Ende Mai bis Mitte August gesammelt. Bekannt von allen arktischen Gebieten Eurasiens und Nordamerikas, fehlt aber in Nordskandinavien. Es ist eine holarktische Art mit arktischer Verbreitung.

Limoniinae

6. *Limonia (Dicranomyia) piscataquis* Alexander, 1941

Henriksen, 1939: (diese Art ist ihm unbekannt).

Synonyme: *Limonia (Dicranomyia) vibei* Nielsen, 1951 (nach Exemplaren von Grönland),
Dicranomyia kamtschatica Lackschewitz, 1964.

Diese Art ist nur aus dem Süden von Grönland bekannt (Julianehaab, Eqaluit, Kapisigdlit), wo Vibe sie vom 1. bis zum 25. August sammelte. Alexander kennt Exemplare von Maine (USA), Lackschewitz (als *kamtschatica)* von Kamschatka.

Nach der bisher bekannten Verbreitung ist sie eine boreale Art mit hauptsächlich nearktischer Verbreitung, die östlich bis nach Grönland und westlich bis nach Kamschatka vorkommt.

7. *Limonia (Dicranomyia) modesta* Meigen, 1818

Henriksen, 1939: *Dicranomyia modesta* Meigen.

Lundbeck (1898) kennt ein Exemplar von Grönland: Tunugdliarfik-Fjord. Das Belegexemplar ist aber nicht mehr im Museum Kopenhagen vorhanden. Bis heute ist diese Art auf Grönland nicht wieder gefunden worden. Sie kommt auf den britischen Inseln und auf dem ganzen europäischen Festland vor. Alexander (1965) kennt sie aus Northwest Territories (Kanada) und Utah (USA). Auf Island und auf den Färöer ist sie unbekannt. Sie hat eine boreo-mediterrane Verbreitung im westpalaearktischen und nearktischen Gebiet.

8. *Rhabdomastix (Sacandaga?) caudata* (Lundbeck, 1898)

Henriksen, 1939: *Gonempeda caudata* Lundbeck.

Lundbeck (1898) beschreibt diese Art nach einem Weibchen von Grönland als *Gonomyia (Empeda) caudata:* Sermiliarsuk-Fjord. Nielsen (1907) nennt ein Exemplar von Hekla-Havn, Henriksen (1939) kennt sie auch von

Camp Lloyd in Søndre-Strømfjord. Ich sah 2 ♀ von Marrait (Nugssuaq und 1 ♀ von Kapisigdlit. Alexander kennt noch ein einziges Weibchen von Baffinland (Kanada). Bis heute ist diese Art nur nach Weibchen bekannt und hat eine sehr beschränkte Verbreitung: Grönland und Baffinland (endemisch?).

Neubeschreibung des Weibchens (Abb. 1)

Gelbbräunlich, Antennen gelblich. Schwinger gelblich mit weißem Knopf. Flügel fast glashell, Randmal sehr undeutlich. Das zweite Antennensegment ist nicht auffallend vergrößert, und die sechs Endsegmente sind nicht verlängert wie bei *Rhabdomastix parva* Siebke, 1873 (vergleiche Tjeder 1964). Keine Pteropleuralhaare. Marginalquerader undeutlich, steht auf r_{2+3}; r_2 kurz und ein wenig abgesetzt von r_{2+3}; rs lang; m-cu nahe der Basis der Diskoidalzelle. Flügellänge 6 mm.

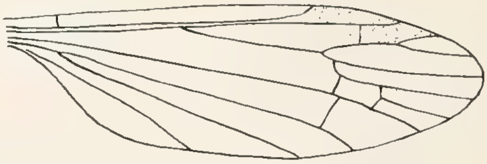


Abb. 1. *Rhabdomastix (Sacandaga?) caudata* (Lundbeck): Flügel.

Die heute bekannten Exemplare wurden vom 16. Juli bis zum 2. August gesammelt. Diese Art gehört wohl zur Gattung *Rhabdomastix* Skuse, 1889, und wahrscheinlich zur Untergattung *Sacandaga* Alexander, 1911. Die typische Untergattung ist nur von der südlichen Hemisphäre bekannt und charakterisiert durch die verlängerten Antennen der Männchen. Nur wenn von *caudata* auch die Männchen bekannt sind, können wir entscheiden, zu welcher Untergattung diese Art gehört.

9. *Ormosia (Ormosia) affinis* (Lundbeck, 1898)

Henriksen, 1939: *Ormosia affinis* Lundbeck.

Diese Art wurde als *Rhypholophus affinis* nach Männchen und Weibchen von Tunugdliarfik-Fjord, Ivigtut, Sermiliarsuk-Fjord und Neria-Fjord beschrieben. Außer diesen Exemplaren sahen wir noch solche von Eqaluit, Julianehaab, Karssiarssuk, Unartok, Nasarssuaq, Upernarviarsuk, Tigsaluk, Kûngnât, Grønnedal, Imingruit und Kapisigdlit. Sie wurden vom 3. Juli bis zum 10. August gesammelt.

Coquillet (1900) führt diese Art auf für Lowe Inlet, British Columbia auf. Nach Alexander (in litt.) kommen aber im Westen von Nordamerika vielleicht wohl 20 verwandte Arten vor, und es ist unwahrscheinlich, daß *affinis* Lundbeck sens. Coquillet, 1900 = *affinis* Lundbeck, 1898, ist.

Die Art ist bis heute also nur von Westgrönland bekannt: 61°—64° nB. Sie hat eine sehr beschränkte Verbreitung.

Neubeschreibung (Abb. 2)

Gelblich. Antennen gelb. Schwinger gelb mit weißem Knopf. Flügel glashell, Randmal undeutlich. Marginalquerader auf der Gabelungsstelle von r_2 und r_3; keine Diskoidalzelle; zweite Analader kurz und gerade. Flügellänge 6 mm.

Hypopyg: 9. Tergit stark vergrößert, in zwei Lappen endend, die Basistylus und Basistylusanhänge ganz verdecken; Basistylus ziemlich klein; id und od gelblich, stabförmig und unauffällig; Gonapophysen leicht gebogen; Penis zweispitzig.

10. *Ormosia (Rhypholophus) fascipennis* (Zetterstedt, 1838)

Henriksen, 1939: *Ormosia fascipennis* Zetterstedt.

In seinem Conspectus (1837) unterscheidet Zetterstedt *Erioptera fuscipennis* deutlich von 10 anderen *Erioptera*-Arten: „Nervi toti villosi; Areola oblongo-cordata seu subcuneata". Der Name *fuscipennis* war aber schon präokupiert: *Erioptera fuscipennis* Meigen, 1818. In Insecta Lapponica III (1838) wird von Zetterstedt das System des Conspectus beibehalten. Nur ist der Name fuscipennis geändert in *fascipennis*, welcher Name auf Grund des Prioritätsgesetzes den Vorzug hat (Andersson 1961).

Synonyme: *Rhypholophus tephronotus* Loew, 1873 (nach Lackschewitz, 1933),
Ormosia holtedahli Alexander, 1922 (nach Lackschewitz, 1933),
Ormosia cramptoniana Alexander, 1929 (nach Alexander, 1965).

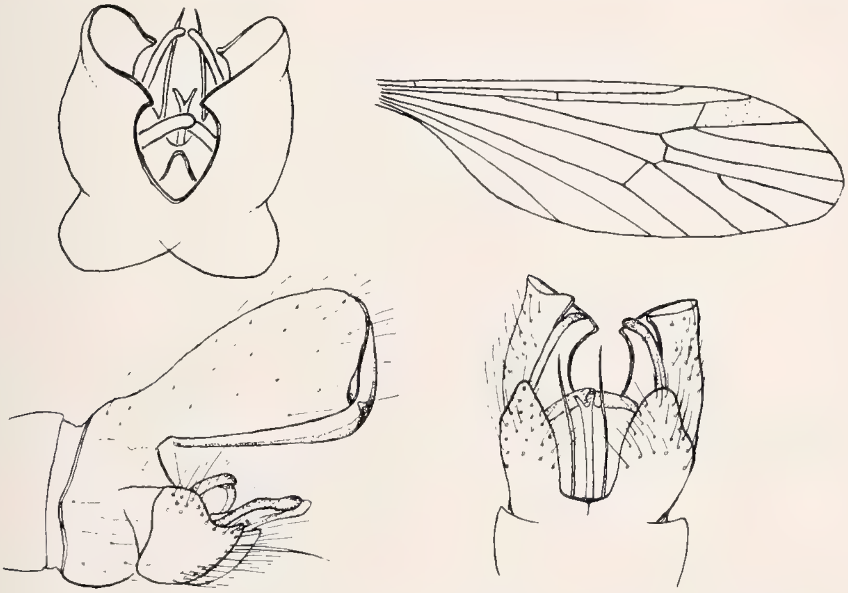


Abb. 2. *Ormosia (Ormosia) affinis* (Lundbeck): Flügel und Hypopyg.

Lackschewitz (1940) stellte noch fest: *fascipennis* Zetterstedt sens. Kuntze = *fascipennis* Zetterstedt sens. de Meijere = *pentagonalis* Loew, 1873.

Diese Art ist hauptsächlich von Westgrönland bekannt und zwar vom Süden bis zum Hohen Norden. Wir sahen Exemplare von Ivigtut, Neriak, Unartok Kloster, Eqaluit, Julianehaab, Upernarviarsuk, Narssarssuaq, Kornut, Kûngnât, Godthaab, Evighedsfjorden, Kuldligssat, Søndre-Strømfjord, Holsteinsborg, Godthavn, Jacobshavn, Marrait (Nugssuaq), Mestervig und Thule. Von Ostgrönland sahen wir die zwei Exemplare von Gaaseland, die schon von Lundbeck (1898) erwähnt wurden. Alle wurden vom 3. Juni bis zum 8. August gesammelt.

Außerhalb Grönlands hat diese Art eine ausgedehnte Verbreitung: Island, Skandinavien, Nordrußland, Dänemark, das Alpengebiet bis nach Griechenland (Mannheims sammelte ein Weibchen im Pindos, Katára-Paß, 1700 m) und Nordkanada (Alexander, 1929, als *cramptoniana*). Sie hat also eine arktisch-alpine Verbreitung im westpalaearktischen und nearktischen Gebiet.

Neubeschreibung (Abb. 3)

Graubraun. Antennen hellbraun. Schwinger hellbraun mit weißlichem Knopf. Flügel nur ganz schwach gebräunt, Randmal ziemlich deutlich. Marginalquerader auf oder in der Nähe der Gabelungsstelle r_2 und r_3; Diskoidalzelle etwa zweimal länger als breit und etwa halb solang als m_3; m-cu oft mehr oder weniger gebogen; zweite Analader lang und leicht geschwungen. Flügellänge 6 mm.

Hypopyg: 9. Tergit unscheinbar; od gebogen, abgerundet und am Ende stark geschwärzt; id weniger geschwärzt, am Ende knopfförmig gebogen, auf diesem Knopf stehen meist zwei, bisweilen mehrere scharfe und deutliche Haare. Die Basistylusanhänge ähneln denen von *depilata* Edwards, 1938 (= *hederae* Curtis sens. de Meijere, 1920).

11. *Ormosia (Rhypholophus) subnubila* Alexander, 1920

Henriksen, 1939: (diese Art ist ihm unbekannt).

Alexander (1920) beschrieb diese Art nach einem Weibchen von Alaska. Später wurde ihm auch das Männchen bekannt, und er war so freundlich, mir zum Vergleichen eine Skizze des Hypopygs zu schicken.

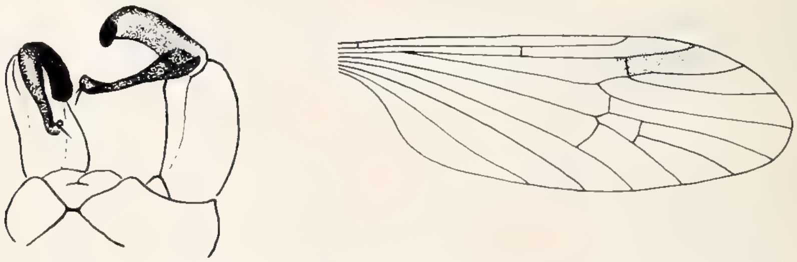


Abb. 3. *Ormosia (Rhypholophus) fascipennis* (Zetterstedt): Flügel und Hypopyg.

Ormosia subnubila wurde auf Grönland von Vibe gesammelt: 1 ♂ Ivigtut, 6. VII. 1950, und von Hemmingsen: 8 ♂ Holsteinsborg, 6. VIII. 1954 und 2 ♂ Godthavn, 11. VIII. 1954.

Alexander (in litt.) kennt heute diese Art von Alaska (Savonoski, Naknek Lake, Juli 1919; McKinley National Park, 19. VII. 1952) und von Colorado (Gothic Gunnison Co, 9500 feet, 7. VII. 1934; Rocky Mts. National Park, Trail Ridge Road, 11300 feet, 30. VII. 1955). Sie hat also eine arktisch-alpine Verbreitung im nearktischen Gebiet.

Beschreibung des Männchens (Abb. 4)

Diese Art ist fascipennis sehr ähnlich. Graubraun. Antennen hellbraun. Schwinger hellbraun mit weißlichem Knopf. Flügel sehr schwach gebräunt, Randmal ziemlich deutlich. Marginalquerader auf dem Gabelungspunkt von r_2 und r_3; Diskoidalzelle etwa dreimal länger als breit, gleichlang oder länger als m_3; m-cu meist recht und weiter von der Basis der Diskoidalzelle entfernt als bei *fascipennis;* zweite Analader lang und leicht geschwungen.

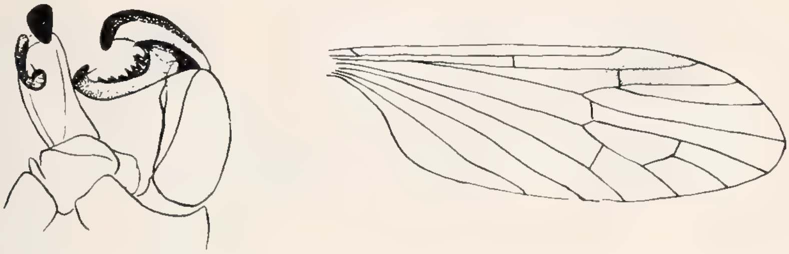


Abb. 4. *Ormosia (Rhypholophus) subnubila* Alexander: Flügel und Hypopyg.

Flügel etwa 6,5 mm. Hypopyg: 9. Tergit, Basistylus und od als *fascipennis;* id ein wenig breiter und an der Innenseite mit einer Reihe von kammartig-angeordneten feinen Stacheln; das Ende der id ist weniger knopfförmig als bei *fascipennis,* mehr gebogen und mit einer deutlichen kurzen Borste an der Innenseite (*fascipennis* hat zwei oder mehr Borsten, aber an der Außenseite).

12. *Erioptera (Symplecta) novaezemblae scotica* Edwards, 1938

Henriksen, 1939: *Helobia hybrida* Meigen.

Ich (Th.) habe die mehr als 40 Belegstücke von Grönland überprüft und festgestellt, daß sie nach der Flügeladerung (es waren nur Weibchen) identisch sind mit *Erioptera (Symplecta) scotica* Edwards, 1938. Überdies sind sie nach der Flügeladerung identisch mit den von Lundström aus Nordfinnland als „var. *hybrida*" bestimmten Stücken. Unter diesen letzten sind auch Männchen, die nach dem Hypopyg *novaezemblae* Alexander, 1922, sind. Es gibt einige kleine Abweichungen in der Flügeladerung zwischen den typischen *novaezemblae* von Nowaja Semlja und denen von Nordfinnland, Grönland und Schottland, weshalb ich (Theowald 1971) die letztgenannten Exemplare als Unterart *novaezemblae scotica* Edwards, 1938, aufgeführt habe.

Diese Unterart ist von Grönland bekannt von Sabine Ø, Majuala, Søndre-Strømfjord, Kangikerdlar (Diskofjord), Marrait (Nugssuaq), Sarqaq, Klitelven und Thule. Nach ihrem Vorkommen (Finnland, Grönland und Schottland) hat sie eine hochboreale Verbreitung im westpalaearktischen Gebiet.

Zusammenfassung

1. Bis heute sind von Grönland 5 Tipulinen- und 7 Limoniinen-Arten bekannt. Von diesen 12 Arten sind 3 holarktisch, 2 westpalaearktisch-nearktisch, 3 nearktisch, 2 westpalaearktisch und 2 endemisch.
2. Nur 4 Arten sind auf Grönland viele Male gesammelt worden:
   Nephrotoma lundbecki: arktisch-alpin mit holarktischer Verbreitung,
   Tipula (Vestiplex) arctica: arktisch mit holarktischer Verbreitung,
   Ormosia (Rhypholophus) fascipennis: arktisch-alpin mit westpalaearktisch-nearktischer Verbreitung,
   Erioptera (Symplecta) novaezemblae scotica: hochboreal-arktisch mit holarktischer Verbreitung; die Unterart ist beschränkt auf das westpalaearktische Gebiet.
3. Keine der vier westpalaearktischen oder westpalaearktisch-nearktischen Arten ist über die britischen Inseln, Färöer, Island bis nach Grönland verbreitet:
   Nephrotoma flavescens ist unbekannt von Färöer und Island;
   Limonia (Dicranomyia) modesta ist unbekannt von Färöer und Island;
   Ormosia (Rhypholophus) fascipennis ist unbekannt von den britischen Inseln und Färöer;
   Erioptera (Symplecta) novaezemblae scotica wurde einmal in Schottland erbeutet und ist unbekannt von Färöer und Island.
4. Fast alle auf Grönland festgestellten Tipuliden haben arktische oder arktisch-alpine Verbreitung, ausgenommen:
   Nephrotoma flavescens mit boreo-mediterraner Verbreitung im westpalaearktischen Gebiet;
   Limonia (Dicranomyia) modesta mit mediterraner bis hochborealer Verbreitung im westpalaearktischen und nearktischen Gebiet.
5. Auffälligerweise sind bis heute auf Ostgrönland, zwischen 60°—69° nB, keine Tipuliden festgestellt worden; die Gründe dafür sind noch unbekannt.
6. Ab 69° nB bis zum Hohen Norden sind an der Westküste auf 17 Fundorte verteilt 9 Tipuliden-Arten festgestellt worden, an der Ostküste an 36 Fundorten nur 4.

Liste der Fundorte auf Grönland

O.G = Ostgrönland; W.G. = Westgrönland. Die Zahlen bedeuten stets nördliche Breite.

Clavering Ø	O.G. 74°	Gaaseland	O.G. 70° 30′
Danmarks Havn	O.G. 76° 45′	Godhavn	W.G. 69°
Disko	W.G. 70°	Godthaab	W.G. 64°
Ellaø	O.G. 72° 30′	Grønnedal	W.G. 61°
Eqaluit	W.G. 61°	Heckla Havn	O.G. 70° 30′
Evighedsfjorden	W.G. 66°	Holsteinsborg	W. G. 67°

Imingruit	W.G. 61°
Ivigtut	W.G. 61°
Jacobshavn	W.G. 69°
Jameson Land	O.G. 70° 30′
Julianehaab	W.G. 61°
Kagssiarssuk	W.G. 61°
Kangikerdlar	W.G. 69° 45′
Kapisigdlit	W.G. 64° 30′
Kap Stosch	O.G. 74°
Klitelven	W.G. 71°
Kong Oscars-Fjord	O.G. 72°
Kristiaanshaab	W.G. 68° 30′
Kuldligssat	W.G. 70° (?)
Kûngnât	W.G. 61°
Majuala	W.G. 65° 45′
Mestersvig	W.G. 72° 15′
Nasarssuaq	W.G. 61°
Neria-Fjord	W.G. 61°
Nugssuaq	W.G. 71°
Peary Land	O.G. 82°
Polaris Bay	W.G. 81° 30′
Sabine Ø	O.G. 74° 30′
Sarqaq	W.G. 71°
Sermiliarsuk-Fjord	W.G. 61° 30′
Søndre-Strømfjord	W.G. 67°
Thule	W.G. 76° 30′
Tigsaluk	W.G. 61°
Tunugdliarfik-Fjord	W.G. 61°
Unartok	W.G. 61°
Upernarviaksuk	W.G. 61°
Zackenberg Bugten	O.G. 82°

Literaturverzeichnis

Alexander, C. P. (1914): New or little-known Crane-flies from the United States and Canada. — Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia 66, p. 579—606.

— (1916): New or little-known Crane-flies from the United States and Canada III. — Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia 68, p. 486—549.

— (1919): Crane-flies in: Report of the Canadian Arctic Expedition 1913—18, 3 C, p. 3—30. — Ottawa.

— (1920): Scientific Results of the Katmai Expedition of the National Geografic Society: The Crane-flies (Tipulidae, Diptera). — Ohio. Sci. 20, p. 193—203.

— (1922): The Crane-flies in: Report of the scientific results of the norwegian expedition to Novaya Zemlya 1921, no. 5, p. 1—16. — Kristiania.

— (1929): A list of the Crane-flies of Quebec (Diptera) I. — Can. Ent. 61, p. 247—251.

— (1935): New or little-known Tipulidae from Eastern Asia (Diptera), XXVII. — Phil. Journ. Sci. 58, p. 213—252.

— (1941): New nearctic Crane-flies. — Can. Ent. 73, p. 85—90.

— (1965): Tipulidae in: A Catalog of the Diptera of America north of Mexico. — United States Department of Agriculture, Washington D. C.

Andersson, H. (1961): Über einige schon in „Isis" 1837 von Zetterstedt beschriebene Arten und Gattungen von Dipteren. — Opusc. Ent. 26, p. 238—240.

Coquillett, D. W. (1900): Papers from the Harriman Alaska Expedition IX, Entomological results (3), Diptera. — Proc. Wash. Ac. Sci. 2, p. 397—405.

Curtis, J. (1835): Insects in: J. Ross: Appendix to the narrative of a second voyage in search of a north-west passage and of a residence in the arctic regions during the years 1829, 1831, 1832, 1833. — London.

Edwards, F. W. (1938): British short-palped Craneflies. Taxonomy of adults. — Trans. Soc. Brit. Ent. 5, p. 1—168.

Fabricius, O. (1780): Fauna Groenlandica. — Hafniae et Lipsiae.

Hemmingsen, A. M., and B. Jensen (1957): The occurence of *Tipula (Vestiplex) arctica* Curtis in Greenland. — Medd. om Grønland 159, p. 1—20.

Henriksen, ,K. L., und W. Lundbeck (1917): Landarthropoder. — Medd. om Grønland (1918) 22, p. 481—823.

Henriksen, K. L. (1939): A revised index of the insects of Grønland. — Medd. om Grønland 119, p. 1—112.

Kirby, W. (1824): Insects; in: A Supplement to the appendix of Captain Parry's voyage for the discovery of a North-West Passage in the years 1819—1820, containing an account of the subjects of Natural History. — London.

Kuntze, A. (1914): Bestimmungstabellen der paläarktischen Eriopterinen (Diptera Nematocera Polyneura). — Ann. K. K. Hofmuseums, Wien 28, p. 361—388.

Lackschewitz, P. (1933): Revision der in Siebke's Catalogus Dipterorum angeführten Tipuliden. — Norsk Ent. Tidsskrift 3, p. 238—255.

— (1940): Die paläarktischen Rhamphidiinen und Eriopterinen (Diptera) des Wiener Naturhistorischen Museums. — Ann. Naturh. Museums Wien 50, p. 1—67.

— (1964): New or little-known palaearctic crane-flies of the family Limoniidae (Diptera, Tipuloidea). — Ent. Obozrenie 43, p. 710—733.

Loew, H. (1873): Beschreibung europäischer Dipteren III. — Halle.

Lundbeck, W. (1896): Fortegnelse over de indsamlede Insekter in: Østgrønlandske Insekter. — Medd. om Grønland 19, p. 105—120.

— (1898): Diptera Groenlandica. — Videns. Medd. naturh. For. Kjøbenhavn 10, p. 236—315.

Mannheims, B. (1954): Die Tipuliden Ostfennoskandiens (Dipt.). — Notul. Ent. 34, p. 29—50.

— (1951—1970): Tipulidae in Lindner: Die Fliegen der palaearktischen Region. — Stuttgart.

— (1962): Zur Synonymie der europäischen Tipuliden (Dipt.) VII. — Bonn. zool. Beitr. 13, p. 193—195.

Meigen, J. W. (1818): Systematische Beschreibung der bekannten Europäischen zweiflügeligen Insekten I. — Aachen.

Meijere, J. C. H. de (1920): Studien über palaearktische, vorwiegend holländische, Limnobiiden, insbesondere über ihre Kopulationsorgane, 2. — Tijdschr. Ent. 63, p. 46—86.

Nielsen, I. C. (1907): The Insects of East-Greeenland. — Medd. om Grønland (1909) 29, p. 363—414.

— (1910): A catalogue of the insects of North-East Greenland with descriptions of some larvae in: Johansen, F. & I. C. Nielsen: The Insects of the Danmark Expedition. — Medd. om Grønland 43, p. 55—68.

Nielsen, P. (1951): *Limonia (Dicranomyia) vibei* n. sp. from Grønland. — Ent. Medd. 26, p. 185—186.

Osten-Sacken, C. R. (1878): Report on the Diptera brought home by Dr. Bessels from the arctic voyage of the „Polaris" in 1872. — Proc. Boston Soc. Nat. Hist. 19, p. 41—43.

Riedel, M. P.: (1919): Résultats scientifiques de l'expedition des frères Kuznecov a l'Oural Artique en 1909, sous la direction de H. Backlund: Nematocera polyneura. — Mem. Ac. Sci. de Russie, Classe Phys.-Math., ser. VIII 28, p. 1—10.

Ross, J. C. (1826): Zoology in: Appendix to the Journal of a third voyage for the discovery of a north-west passage from the Atlantic tot the Pacific under the orders of captain William Edward Parry, R. N., F. R. S., — London.

Theowald, B. (1971): Drei holarktischen *Symplecta*-Arten. — Beaufortia 19 (247), p. 45—56.

Tjeder, B. (1964): Neuroptera, Trichoptera and Diptera-Tipulidae from Iceland with redescription of *Rhabdomastix parva* Siebke. — Opusc. Ent. 29, p. 143—151.

Zetterstedt, J. W. (1837): Conspectus Familiarum, Generum et Specierum Dipterorum, in: Fauna Insectorum Lapponica descriptorum. — Isis 1, p. 28—67.

— (1838): Insecta Lapponica III. — Lipsiae.

Anschrift des Verfasser: Dr. B. Theowald, Institut voor Taxonomische Zoölogie, Zeeburgerdijk 21, Amsterdam, Holland.

Zur Synonymie der europäischen Tipuliden (Dip.) XI.[1])

Von

BERNHARD MANNHEIMS †

Nach Überprüfung eines Typus-♂ von *Tipula laccata* Lundström & Frey, 1916 (Acta Soc. F. Fl. Fenn. 44 No. 2, p. 22—23, Taf. 2 Figg. 31 u. 32) sowie von 2 mir durch Savtshenko übersandte ♂ von *dulkeiti* Savtshenko (aus Tuwa und dem Altai) stelle ich fest:

Tipula laccata Lundström & Frey, 1916 ist artgleich mit *Tipula (Vestiplex) dulkeiti* Savtshenko, 1954 (Tr. Sin. AN SSSR, XV: 195), *T. dulkeiti* ist also synonym zu *T. laccata* Ldstr. & Frey, 1916.

Hierzu folgende Erläuterungen:

In seiner so verdienstvollen Arbeit: „Das Genus *Tipula* (Diptera Nematocera) in der Arktis und dem borealen Waldgebiet Eurasiens" hat Lackschewitz, 1936 (Trav. Inst. Zool. Acad. Sc. URSS p. 264—265, Fig. 9) ein Hypopyg als das von *laccata* Lundström & Frey abgebildet, das in Wirklichkeit einer anderen Art — wie wir heute wissen *tchukchi* Alexander — angehört (Alexander, 1933, The Philippine Journal of Science, Vol. 52, No. 4, p. 408, Taf. 2, Figg. 32, 33). Zu dieser Vermischung zweier Arten verführte Lackschewitz das Vorliegen außereuropäischen Materials von der Tschuktschen-Halbinsel (Bucht der Vorsehung „Providenija") und Bucht Emma (64°25′), das der nahe verwandten *laccata* Lundström & Frey zum Verwechseln ähnlichen *tchukchi* Alex. angehörte. 1933 dagegen hatte Lackschewitz in seiner „Revision der in Siebkes Catalogus Dipterorum angeführten Tipuliden" (Norsk Ent. Tidskr. III, 4, p. 244—246, Figg. 9a—f) die wahre *laccata* Lundström — 1 ♂ aus Norwegen — in Beschreibung und Abbildung vor sich. (Aus Gründen, die ich in Lindner „Die Fliegen" 1953, Lfg. 173, p. 133 dargelegt habe, nannte Lackschewitz sie irrtümlich *octolineata* Zett., zu der Lackschewitz *laccata* für synonym hielt.)

Ich selber bin in meiner Tipuliden-Revision in Lindner, „Die Fliegen" (1953, Lfg. 173) in Text. fig. 81 rechts, in der ich das 9. Tergit vermeintlich von *laccata* darstellte, in denselben Irrtum wie Lackschewitz 1936 l. c. verfallen: auch ich habe ein außereuropäisches, von Lackschewitz als *laccata* determiniertes Männchen aus der Sammlung Lackschewitz als *laccata* abgebildet. Es gehörte — wie wir erst seit Savtshenkos Revision der asiatischen *Vestiplex*-Arten wissen — in Wirklichkeit ebenfalls jener Art an, die Alexander 1933 l. c. von der Tschuktschen-Halbinsel und Kamtschatka als *tchukchi* beschrieben hatte.

---

[1]) X s. Bonn. zool. Beitr. 17/1966, Heft 3/4, p. 265—266.

Durch Dr. W. Hackman, Helsingfors, erhielt ich Anfang März 1967 1 ♂ (und 1 ♀) aus der Typenserie („4 als Typen bezettelte Exx., alle von Ponoj auf der Kolahalbinsel", Hackman i. l.) zur Überprüfung übersandt. Das ♂ trägt die Beschreibung: Ponoj, R. Frey, 5331 *Tipula laccata* Lundstr. (in roter Tinte und Handschrift Lundströms); darunter (auf vorgedrucktem Zettel) „Mus. Zool. H: fors Spec. Typ. No. 4142 *Tipula laccata* Lundstr. & Frey" (in Freys Handschrift). Ich desiginerte und kennzeichnete es als Lectotypus und stelle richtig:

Lackschewitz' Abbildung 1936 l. c. und meine Abbildung in Lindner, 1953 l. c. zeigen nicht das 9. Tergit des Hypopygs von *laccata* Lundström & Frey, 1916, sondern von *tchukchi* Alexander, 1933. *T. laccata* Lundström & Frey, 1916 ist — irregeführt durch Lackschewitz' und Mannheims' irrtümliche Deutung von *laccata* — von Savtshenko, 1954 (Tr. Sin. AN SSSR, XV. p. 195) als *dulkeiti* sp. n. beschrieben worden.

Die Synonymie beider Arten lautet:

Tipula (Vestiplex) laccata Lundström & Frey, 1916
= *dulkeiti* Savtshenko, 1954, (auch 1964, Fauna SSSR, Diptera II, 4 p. 205)
Tipula (Vestiplex) tchukchi Alexander, 1933
= *laccata* Lackschewitz, 1936 (partim), Mannheims, 1953 (partim), Savtshenko, 1964, nec Lundström & Frey, 1916.

Buchbesprechungen

Ellenberg, H. (Herausgeber): Integrated Experimental Ecology — Methods and results of Ecosystem Research in the German Solling project. Ecological Studies 2 Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1971.

Das „International Biological Program" (IBP) ist ein internationales Schwerpunkt-Programm, das sich im Kern mit Organismen und ihrer Umwelt beschäftigt und daher primär ein ökologisches Programm darstellt. Die deutsche Gruppe des IBP arbeitet seit 1966 an ihrem Schwerpunkt-Programm „Experimentelle Ökologie". An die deutsche Arbeitsgruppe wurde die Bitte herangetragen, ihre Methoden und Ergebnisse sobald wie möglich und zwar in Englisch zu publizieren. So verständlich dieser Wunsch und daher begrüßenswert seine Entsprechung ist, so betrüblich ist es für die deutschen Nachwuchs-Ökologen, daß diese Zusammenstellung nicht in Deutsch erscheint. Im Zusammenhang mit der zunehmenden Beschäftigung am Umweltschutz hätte diese umfassende Untersuchung bei uns sicher großes Interesse erweckt.

Die Untersuchungen werden im Solling (bei Göttingen) in 4 Ökosystemen durchgeführt: Buchenwald, Fichtenwald, Weideland mit unterschiedlicher Düngung und Ackerland mit einjährigen Pflanzen und variirender Behandlung und unterschiedlichen Düngergaben. In diesem Buch berichten 32 Wissenschaftler der unterschiedlichsten Disziplinen in 27 Einzeldarstellungen über Methoden und vorläufige Resultate ihrer Gemeinschaftsarbeit. Die Resultate gliedern sich in 4 Hauptthemen: Primärproduktion, Sekundärproduktion, Umweltbedingungen und Geltungsbereich der Ergebnisse. Aus der Fülle der Beiträge sei hier nur kurz auf die 6 Berichte des Teilgebiets Sekundärproduktion eingegangen. Sie beschäftigen sich mit Nahrungs- und Energieumsatz, Produktivität und Dichte von phytophagen Insekten, deren arthropoden Räubern, Bakterien und anderen Mikroorganismen. (Den höheren Gliedern der Nahrungspyramide, insbesondere Säugern und Vögeln, ist kein Beitrag gewidmet.) Sie beschäftigen sich vornehmlich mit Methodik, Ergebnisse werden recht pauschal abgehandelt. Man darf auf die späteren Analysen der gewonnenen Daten gespannt sein, die jedoch nicht vor 1973 zu erwarten sind. — Anschrift des Herausgebers: Prof. Dr. H. Ellenberg, Systematisch-Geobotanisches Institut der Universität Göttingen.

G. Rheinwald

Guglia, O., und A. Festetics (1969): Pflanzen und Tiere des Burgenlandes. 120 S., 80 Fotos, 1 Karte. — Österreichischer Bundesverlag für Unterricht Wissenschaft und Kunst, Wien.

Österreichs östlichstes Bundesland ist für Biologen besonders durch den Neusiedlersee berühmt geworden. Der ökologischen Vielfalt dieses Übergangsgebietes zwischen Alpen und Pußta entsprechend findet sich hier eine Fülle bemerkenswerter Pflanzen und Tiere — die große Attraktion für Botaniker und Zoologen aus nah und fern. Eine Auswahl von je 40 Arten wird hier von berufener Seite vorgestellt. Hervorragende Fotos (z. T. farbig) stehen dem gediegenen, fesselnd geschriebenen Text zur Seite. Viele dieser Pflanzen und Tiere sind bereits in ihrer Existenz gefährdet, und es ist sehr zweifelhaft, ob es gelingen wird, die meisten vor dem Verschwinden zu retten — zu unaufhaltsam vollziehen sich heute auch in solchen Gebieten Umweltsveränderungen, in denen sonst alle Anstrengungen für einen wirksamen Artenschutz gemacht werden. So beklagt Verf. (Festetics) zu Recht den Abschuß alter Trapphähne, der zur Zeit des Erscheinens dieses Buches noch immer erlaubt war. Inzwischen ist die Jagd auf Großtrappen dank der Intervention der Ornithologen und der Einsicht der Behörden für immer untersagt, was gewiß jeden Naturfreund erfreut, aber doch nicht zu übertriebenen Hoffnungen auf die Erhaltung des Trappenbestandes im Burgenland Anlaß geben kann. Über einen vernünftigen Artenschutz hinaus, für den dieses Buch ganz gewiß eine vorbildliche Werbung ist, sollte der Biotop- oder Landschaftsschutz, der mit einem Schutzgebiet von 1000 ha schon begonnen hat, weiter intensiviert werden, um die gesamte Biozönose der interessantesten Teile des Burgenlandes zu erhalten.

G. N.

Heinroth, K. (1971): Oskar Heinroth. Vater der Verhaltensforschung 1871 bis 1945. Geleitwort von Konrad Lorenz. In: Große Naturforscher Bd. 35. 257 S., 15 Abb. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart.

Wie der Prophet im eigenen Vaterland nichts gilt, so wird eine bedeutende Persönlichkeit oft erst nach dem Tode voll anerkannt. Oskar Heinroth, der Begründer der vergleichenden Verhaltensforschung, wurde zu Lebzeiten von seinen Fachgenossen und Jüngern bewundert, aber die gebildete, geschweige denn die breite Öffentlichkeit zollte ihm weder besondere Aufmerksamkeit noch gar Anerkennung. Er wurde — zwar geachteter Direktor des weltberühmten Berliner Aquariums — nicht einmal zum Professor ernannt (nach v. Boxberger „ein untilgbarer Fleck auf der amtlichen Vertretung deutschen Kulturgutes"), und noch 1965 wurde Frau Dr. Katharina Heinroth bei der Meldung des verlorenen Bildarchivs ihres Mannes (u. a. 12 000 Vogelaufnahmen) von amtlicher Seite aufgefordert, eine Bestätigung zu bringen, daß Oskar Heinroth ein bedeutender Wissenschaftler gewesen sei, weil man in Bonn keine Ahnung hatte, wer Oskar Heinroth war. Schon aus diesem Grunde war es sehr zu begrüßen, daß zum 100. Geburtstage von Oskar Heinroth (1. 3. 1971) im Zoo Berlin eine Ausstellung eröffnet wurde und aus diesem Anlaß seine Biographie aus der Feder seiner zweiten Frau Katharina erscheinen konnte. Oskar Heinroth „überblickte", so Karl Max Schneider, „wie ein König einen Teil des gesamten Tierreiches. Allerdings, mit Recht wird ihn die Ornithologie für sich in Anspruch nehmen und ihn einreihen in die Klassiker der Vogelkunde". Das ist richtig und bedarf keiner weiteren Begründung. Um so schmerzlicher empfanden es die Ornithologen, daß eine umfassende Würdigung Heinroths von ornithologischer Seite nicht erfolgt ist, nachdem ihm zum 70. Geburtstage ein Sonderheft des Journals für Ornithologie gewidmet worden war. Die nun vorliegende Biographie wird daher bei den Ornithologen besonders freudige Aufnahme finden, zumal es Katharina Heinroth trefflich verstanden hat, ein getreues und plastisches Bild von Oskar Heinroth zu zeichnen. Der Erfolg des Forschers ist in Verstand und Charakter begründet, aber außerdem abhängig von vielen Faktoren seiner Umwelt. Wer könnte sie besser beurteilen als seine Gefährtin vieler Jahre? Sie hat uns in einer packenden Schilderung nicht nur das Werk eines großen Naturforschers verständlich gemacht, sondern auch den Menschen Oskar Heinroth nahe gebracht. Gerade bei ihm gehören auch kleine, nur scheinbar unwichtige Striche zum Bild der Persönlichkeit[1]): das Zwirbeln des Bartes beim Nachdenken, die tausend humorvollen, schon fast geflügelten Worte, die oft verblüffend einfache, manchmal schockierende Wahrheiten zum Ausdruck brachten, jede Unterhaltung würzten, Diskussionen belebten und immer typisch Heinroth-formuliert waren; im Grunde nicht anders als in den „Vögeln Mitteleuropas", in denen sich eine Fülle neuer Probleme und Erkenntnisse in so präziser Einfachheit präsentiert, daß ein schwerer Stoff zur leichten Lektüre wird. Auch dies ist ein Vermächtnis des „Vaters der Verhaltensforschung", dessen wir eingedenk sein sollten. G. N.

Hölzinger, J., G. Knötzsch, B. Kroymann und K. Westermann (1970): Die Vögel Baden-Württembergs — eine Übersicht. — Anz. Orn. Ges. Bayern 9, Sonderheft, 175 S., DM 15,80. Bezug: Kuratorium für avifaunistische Forschung in Baden-Württemberg, J. Hölzinger, 7911 Oberelchingen, Silcherweg 22.

Hinter dem anspruchslosen Titel „eine Übersicht" verbirgt sich eine gediegene, hervorragend durchdachte, disponierte und ausgestattete Abhandlung über Brutverbreitung und Zugverhältnisse aller im Land Baden-Württemberg nachgewiesenen Vogel-Arten. Sie macht den Fortschritt deutlich, der in den letzten Jahrzehnten in der Avifaunistik erfolgt ist: statt verstreuter Zufallsbeobachtungen gezielte Teamarbeit, statt ausschließlich qualitativer verstärkt quantitative Untersuchungen, statt Überbewertung von Seltenheitsfunden die Ermittlung des Typischen, statt erschöpfender Darstellung einzelner Angaben die Kondensierung einer Vielzahl von Informationen zu einer prägnanten und allgemeingültigen Aussage, statt unbedachter Aufnahme nicht restlos gesicherter Feststellungen sehr kritische Auslese. Alles das stellt hohe Anforderungen an die Autoren, am meisten wohl an ihr Vermögen, über 200 Mitarbeiter sinnvoll zu einer so wohldurchdachten Feldarbeit zu begeistern, daß sie relativ schnell zum angestrebten Ergebnis führt, wie es ohne eine solche Lenkung mit gezielten Fragestellungen und Hinweisen auf Schwerpunkte überhaupt nicht möglich ist. Daß man nach diesem „Vorläufer" auf eine endgültige „Avifauna Baden-Württembergs" hoffen darf, die keinen Wunsch mehr offen läßt, dafür sprechen auch die „ornithologischen Sammelberichte für Baden-Württemberg", von denen bisher 5 im Anz. Orn. Ges. Bayern erschienen sind. Sie enthalten Karten mit differenzierten Angaben zur Brutverbreitung, die man sich in dieser Art für alle Bundesländer wünschen möchte (bisher in gleich befriedigender Form aber nur für Südbayern von Bezzel veröffentlicht in Anz. Orn. Ges. Bayern 1970, Bd. 9, Nr. 3). G. N.

---

[1]) Vgl. auch die Schilderung eines ornithologischen Ausfluges und Zeichnung Oskar Heinroths durch Victor Wendland (Berliner Naturschutzblätter 1971, Nr. 43, 15. Jg., p. 459—462).

Mahdi, N., und P. V. Georg (1969): A Systematic List of the Vertebrates of Iraq. — University of Baghdad, Iraq Natural History Museum, Publication No. 26, 104 p.

Eine reine Namenliste ohne jede zusätzliche Angabe, führt 910 Wirbeltier-Arten an: 88 Säugetiere, 385 Vögel, 91 Reptilien, 6 Amphibien und 340 Fische.

G. N.

Ohno, S. (1970): Evolution by Gene Duplication. 160 S., 24 Strichzeichnungen und 8 Fototafeln. Springer, Berlin-Heidelberg-New York.

Der Stammbaum der Wirbeltiere ist durch die Paläontologie und vergleichende Anatomie weitgehend aufgeklärt. Er bietet die Gelegenheit, die in den letzten Jahren angefallenen Kenntnisse über die Chromosomenkonfiguration vieler Vertebraten, den DNS-Gehalt ihrer Zellkerne, die Aminosäuresequenz vieler homologer Proteine wie auch die Steuerung der Gentätigkeit und die Redundanz von Genen zu einer einheitlichen Theorie der Genomevolution zu verarbeiten. Ein derartiger Überblick ist dem Verfasser hier in zweifellos höchst anregender und fesselnder Weise gelungen. Er geht von der Überlegung aus, daß die zufällige Veränderung der Basensequenz von nur in einfacher Ausführung vorliegenden Genen nicht zu größeren Evolutionsschritten führen könne, da der damit verbundene Verlust einer ursprünglichen Funktion stets entscheidend nachteilig sein dürfte. Dies ist nur möglich, wenn mehrere Gene die gleiche Funktion haben, so daß die mutative Veränderung eines von ihnen keine Beeinträchtigung bedeutet. Voraussetzung für einen evolutiven Fortschritt ist nach ihm also eine Genvermehrung, die er durch eine Anzahl von Beispielen belegt. Die Mechanismen einer solchen Genvermehrung — Verdoppelung einzelner Gene oder Polyploidisierung — waren bei den verschiedenen Vertebraten vermutlich unterschiedlich, da sie stets auch mit gewissen Nachteilen und Schwierigkeiten verbunden sind, etwa der Notwendigkeit, zusätzliche Steuermechanismen für neue Gene zu installieren oder bei Polyploidisierung das Gleichgewicht der Geschlechtschromosomen zu erhalten.

Der schwierige Stoff ist knapp und verständlich dargestellt. Jedes Kapitel ist durch ein ausführliches Schriftenverzeichnis ergänzt. In der Fülle des Stoffes sind nur folgende Ungenauigkeiten aufgefallen: Die Cameliden und Microtinen scheinen zur Illustration des Zusammenhanges von Evolutionstempo und Generationsdauer recht willkürlich ausgewählt. Elefanten und Igel etwa könnten genau das Gegenteil zeigen. Die höchste Chromosomenzahl bei Microtinen ist nicht $2n = 60$, sondern zumindest 62 (3 *Pitymys*-Arten). Haustiere wie Lamas und Pferde sollten gegenüber ihrer Stammform nicht als eigene Art oder gar „sibling species" (S. 91) bezeichnet werden. J. Niethammer

Salomonsen, F. (1969): Vogelzug. Aus dem Dänischen übersetzt von Dr. W. Thiede. 210 S., 66 Abb. — BLV Verlagsgesellschaft, München.

Eine so vortreffliche Darstellung des Vogelzugs und seiner Problematik wie die erstmals 1953 erschienene von Finn Salomonsen wäre schon längst einer Übertragung ins Deutsche wert gewesen, wie sie W. Thiede nun mit Geschick vorgenommen hat, dabei an manchen Stellen deutsche Verhältnisse stärker berücksichtigend als es das auf skandinavische Leser zugeschnittene Original tut. Bevor sich der Verf. in 11 Kapiteln mit der Erforschung des Vogelzuges, seinem Verlauf und den ihn verursachenden und steuernden Faktoren beschäftigt, stellt er ihn in einem einleitenden Kapitel in den größeren Zusammenhang der Tierwanderungen überhaupt und weist damit den Leser auf die vielen Parallelen zum Zug der Vögel hin, die wir bei anderen Tiergruppen finden. Der Physiologie des Zugvogels, die trotz ihrer Bedeutung für das Zuggeschehen in anderen Darstellungen des Vogelzugs oft verhältnismäßig kurz abgetan wurde, sind hier mehr als 20 Seiten gewidmet. Lesenswert sind auch die Kapitel über die Bedeutung des Vogelzuges für die Evolution und über den Ursprung des Zuges; mit Nachdruck wird hier die früher oft vertretene Meinung zurückgewiesen, der Vogelzug sei das Ergebnis der Eiszeiten, obwohl keineswegs verkannt wird, welch großen Einfluß die Eiszeit auf die Herausbildung der jetzigen Zugverhältnisse in Europa ausübte. Im Abschnitt über die Orientierung während des Zuges werden die Versuche von G. Kramer und U. v. St. Paul über die Sonnenorientierung und vor allem die von F. u. E. Sauer über die Orientierung der Nachtzieher nach den Sternen eingehend gewürdigt. Nützlich ist auch das recht umfangreiche, nach den einzelnen Kapiteln des Textes gegliederte Literaturverzeichnis, das vom Übersetzer noch erweitert und auf den Stand von 1967 gebracht wurde. H. E. Wolters

van der Pijl, L. (1969): Principles of Dispersal in Higher Plants. — 26 Fig., 154 p., DM 36,—. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York.

Über die Ausbreitungsmittel der Tiere gibt es kein zusammenfassendes Werk, obwohl z. B. in der erst 1969 erschienenen „Dynamic Zoogeography" von Udvardy alle Aspekte der Ausbreitungsökologie sehr übersichtlich diskutiert sind. Es fehlt aber auch an speziellen Untersuchungen, es fehlt an Experimenten, etwa über Wirksamkeit und Grenzen der passiven Ausbreitung, obwohl gerade diese wichtig für den Tiergeographen und zur Beurteilung disjunkter Verbreitungsmuster wären. In der Botanik hat man sich sehr viel eingehender und früher mit diesem Thema befaßt; schon Linnaeus hatte Samen an Tiere verfüttert, um ihre Keimfähigkeit zu ergründen, und Darwin untersuchte sie bei Samen, die an den Füßen von Enten transportiert worden waren. Freilich reizten die Botaniker auch die vielerlei strukturellen und physiologischen Anpassungen etwa der Samen an einen Transport über kleine oder große Strecken mehr zur eingehenden Untersuchung, die überdies viel weniger Schwierigkeiten bietet. Die Ausbreitung der Pflanzen durch Tiere ist ein Teilaspekt, der die Brücke zur Zoologie, insbesondere zur Zoogeographie schlägt und uns Gelegenheit gibt, auf das vorliegende Buch hinzuweisen. Es behandelt das Thema in mehreren Kapiteln, die endozoische und synzoische Verbreitung insbesondere durch Vögel, aber auch durch Säugetiere, insbesondere Fledermäuse, und durch viele andere Tiere. Es bietet eine ausgezeichnete Zusammenfassung unserer Kenntnis und mit seinen fesselnden Problemen dem Zoologen im übrigen auch in den rein botanischen Kapiteln viel Anregung. G. N.

Stubbe, H. (Herausgeber) (1971): Beiträge zur Jagd- und Wildforschung VII. 360 S., 20 Tafeln. — Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin.

Von dieser 1961 ins Leben gerufenen Serie sind nun schon 7 immer umfangreicher und gehaltvoller werdende „Beiträge" erschienen, die jeweils das Ergebnis einer Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Jagd- und Wildforschung sind und die intensive Forschungsarbeit auf diesem Felde widerspiegeln. Nicht weniger als

26 Artikel enthält allein dieser Beitrag VII; die meisten befassen sich mit Biologie und Ökologie des Schalenwildes, insbesondere des Muffelwildes, dessen Weiterverbreitung ebenso wie die des Damwildes angestrebt wird, weil sich beide eingebürgerten Arten als gut eingepaßt und relativ wenig schädlich für Land- und Forstwirtschaft erwiesen haben. Auch zwei so umstrittene Fragen wie die, in welchem Alter der Rehbock sein stärkstes Gehörn trägt und warum die Bemühungen zur Verbesserung der Qualität beim Rehwild ohne Erfolg blieben, wurden sachkundig und auf Grund neuer Forschungen einer Beantwortung näher gebracht. Insbesondere sei hier in bezug auf letztere Frage der Artikel von H. Stubbe, dem Leiter der Arbeitsgemeinschaft, „Genetische Probleme in der Rehwildforschung" hervorgehoben, weil er nicht nur aus der Praxis des Jägers und der profunden Kenntnis des Genetikers geschrieben wurde, sondern auch durch die Ergebnisse langjähriger gezielter Untersuchungen in mehreren Wildforschungsgebieten untermauert wird.

Ein Vergleich des Standes der Wildforschung zwischen DDR und BRD fällt offensichtlich zu unseren Ungunsten aus. Durch zentrale staatliche Förderung und Einrichtung von Wildforschungsgebieten wurden in der DDR günstige Voraussetzungen geschaffen, die unter der Leitung von Prof. Dr. Hans Stubbe (Gatersleben) zielbewußt genutzt worden sind. Es sei hier auch auf eine soeben erschienene vorbildliche Bearbeitung des Wildforschungsgebietes Hakel von Michael Stubbe verwiesen.¹) Die seit über einem Jahrzehnt konsequent markierten Säugetiere (z. B. Reh) und Vögel (Greifvögel) ermöglichen nun schon auf manche naheliegenden Fragen zur Ökologie, auch zur Populationsdynamik, eine Antwort zu finden. Ähnliche ergiebige Forschungen werden zur Zeit z. B. auch in der Schweiz, in Dänemark, Finnland, Polen und der Tschechoslowakei betrieben. Demgegenüber kann von einer solch planvollen und intensiven Wildforschung in der BRD keine Rede sein, trotz guter Ansätze und schöner Erfolge wie in der Forschungsstation Hartenholm (Dr. Brüll), der Universität Kiel (Dr. Meunier) oder der Universität München (Prof. Dr. Dr. Brüggemann). Die Jagdwissenschaft, der in der BRD eine eigene Zeitschrift und ein spezielles Institut gewidmet sind, genießt bei zuständigen staatlichen Stellen offenbar wenig Ansehen, da der einzige Lehrstuhl für Jagdkunde dieses einst hoch geachteten Instituts nicht mehr besetzt ist. Statt eine „Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadenverhütung" im Land Nordrhein-Westfalen zu verstaatlichen und zu einer Zentralstelle für Wildforschung zu läutern, dient sie noch immer nur der Beratung von Jägern und Erprobung von Wildschadenverhütungsmitteln und -methoden. Eine große Zahl wichtiger Probleme der Wildforschung harrt ihrer Lösung. Es ist geradezu beschämend, wie wenig sich die Biologen unseres verbreitetsten Wildes, des Hasen, angenommen haben. Wir wissen nicht viel über dessen Ethologie, Ökologie und Populationsdynamik, denn es gibt keine langjährigen Untersuchungen an einer total markierten Population²). Ähnliches trifft für die Ringeltaube zu, die für Jäger und Landwirtschaft immer interessanter wird — aber noch ist keinerlei großzügige Beringung eingeleitet worden, um wenigstens zu erfahren, wie sich die großen überwinternden Schwärme zusammensetzen. Man kann beim besten Willen nicht die Bemühungen um vermehrten Abschuß der zu Schaden gehenden Tauben als vordringliche Aufgabe einer Forschungsstelle aufzählen. Seit über einem Jahrzehnt sind wieder einmal Truthühner in Deutschland eingebürgert worden und sogar mit recht gutem Erfolg, wenigstens in Buschhoven bei Bonn, aber die Wildforschung hat sich dieses Experiments nicht angenommen. Das gilt auch für etliche Neubürger unter den Säugetieren wie Bisamratte und Nutria. Nahrungswahl und Nahrung sind vordringlich bei allen Wildarten zu untersuchen. Es fehlen bei uns genaue Analysen, wie sie etwa in der Schweiz an Rauhfußhühnern oder in Neuseeland an Gemsen und Hasen gemacht wurden (aus Kombination von sorgfältigen Freilandbeobachtungen und Kotuntersuchungen). Es fehlt eine Forschungsstelle

---

¹) In: Arch. Forstwes. Berlin, Bd. 20, 1971, H. 2, S. 115—204.

²) Solche Untersuchungen wurden mit ausgezeichnetem Erfolg aber z. B. in Polen von Pielowski (Acta Theriologica 1969 und 1971), andere gründliche Forschungen an Hasen in Neuseeland von Flux (N. Z. Jb. Sci. 1967 u. a.) durchgeführt.

für Rückstandsanalysen, wie es sie in anderen kleineren Ländern (Holland, Schweden) gibt, deren Arbeitsbereich natürlich nicht nur auf jagdbare Tiere beschränkt sein sollte. Anträge und Vorschläge zur Einrichtung einer solchen Stelle liegen seit 1963 (Antrag der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft an das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) vor, sind aber kaum beachtet worden. Genug der Beispiele; es ließe sich ein ganzer Katalog dessen aufstellen, was in der wildbiologischen Forschung bei uns endlich in Angriff genommen werden sollte. Ein Blick in das „Journal of Wildlife Management" läßt die Vielfalt und Intensivierung der Wildforschung erkennen, wie sie in den USA unter Einsatz moderner Methoden und Hilfsmittel (etwa Markierung durch Tracer, durch in freier Wildbahn ablesbare, nachts reflektierende Nummern usw.) heute üblich ist. Es fehlt bei uns wohl am Interesse und Verständnis der zuständigen Stellen, und so sind wir wie im Umweltschutz auch in der Wildforschung ein unterentwickeltes Land, dem es nicht an den technischen Mitteln fehlt und auch nicht an Wildbiologen, das zeigen z. B. die vielen und guten Arbeiten deutscher Biologen, die sich mit afrikanischen Wildarten befassen. G. N.

Svensson, L. (1970): Identification Guide to European Passerines. — 152 S., zahlreiche Strichzeichnungen. Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm.

Wer mit dem „Peterson" in der Hand des Glaubens ist, alle Vögel Europas bestimmen zu können, der sieht sich mitunter getäuscht, wenn er z. B. Zwillingsarten unterscheiden möchte, die stumm sind und sich auch dann nicht mit einem unserer gebräuchlichen Feldführer identifizieren lassen, wenn man sie in der Hand hat. Schon lange wurde dies als Mangel empfunden, ganz besonders von der großen Schar der Beringer, die oft genug Vögel in die Hand bekommen, die sich von nahverwandten Arten nur schwer und im freien Felde optisch überhaupt nicht unterscheiden lassen. Es war deshalb bisher für den Benutzer eines der gängigen Feldführer auch unmöglich, etwa bestimmte Irrgäste unter den Passeres zu erkennen. Svensson gibt mit diesem Büchlein die so wichtige Ergänzung, indem er bei 177 Arten und sogar bei 33 Rassen eine sichere Bestimmung (auch des Alters!) durch Hinweise auf Schwingenformel, Zeichnung einzelner Federn und Gefiederpartien, Maße, Mauser und Mausergrenzen und sonstige Charakteristika ermöglicht. Der Schrift liegen langjährige Untersuchungen an 20 000 Bälgen und reiche Freilanderfahrungen zugrunde, die überaus kritisch und umsichtig ausgewertet sind. Ein allgemeiner Abschnitt unterrichtet über den Nutzen bestimmter Merkmale wie Schädelverknöcherung, Kloakenform, Brutflecke für die Alters- und Geschlechtsbestimmung und gibt gute Anweisungen über die Methodik des Messens. Das für den Taxonomen wichtigste Maß ist die Flügellänge. Freilich ist die Exaktheit dieses Maßes von der Methode abhängig, die leider nicht einheitlich ist. Kelm hat daher kürzlich einen Vorschlag gemacht, in Zukunft nur noch die Methode zu verwenden, die das stabilste Ergebnis garantiert, nämlich das Messen des extrem gestreckten Flügels (J. Orn. 1970, p. 482—494). Auch Svensson empfiehlt dieses Maximalmaß, aber hier ergibt sich doch ein Unterschied zwischen dem Messen am toten Balg und am lebenden Vogel. Die von Kelm empfohlene und für den Vogelbalg geltende maximale Streckung des Flügels sollte am lebenden Vogel, den etwa der Beringer in die Hand bekommt, aus Rücksicht auf den Vogel nur äußerst vorsichtig angestrebt werden. Zu starkes Pressen gefährdet das Flugvermögen und damit den Vogel. Svensson gibt auch in diesem wichtigen Punkt vortreffliche und ausführliche Anweisungen. Das wichtige Büchlein ist für 15 Schwedenkronen bei Naturhistoriska riksmuseet, Museiavdelningen, 104 05 Stockholm, zu beziehen. G. N.

Tschanz, B. (1968): Trottellummen. Die Entstehung der persönlichen Beziehungen zwischen Jungvogel und Eltern. Beiheft 4 zur Z. Tierpsychol. 103 S., 39 Abb. — Paul Parey, Berlin und Hamburg.

In 12jähriger Beobachtungstätigkeit auf der felsigen Lofoten-Insel Vedöy (67° 30′ N, 12° E) bemühte sich der Verf. der vorliegenden höchst wertvollen Studie, den Mechanismen nachzuspüren, die in den Kolonien der dort dicht gedrängt brütenden Trottellummen (*Uria aalge*) die Brutpflegetätigkeit der Altvögel auf die eigenen Jungen beschränken. Die Vögel bauen keine Nester, sondern bebrüten ihr einziges Ei 28—32 Tage lang auf dem bloßen Fels. Jedes Ei ist von den anderen abweichend gefärbt und gemustert, und die Altvögel unterscheiden ihr eignes Ei von allen anderen: nur das eigene Ei löst die Ei-Einrollbewegung aus, und fremde Eier werden nicht adoptiert. Von besonderer Bedeutung ist die aufsehenerregende Entdeckung des Verf., daß die Trottellummen nicht nur mit ihren noch nicht aus dem Ei geschlüpften Jungen stimmlichen Kontakt aufnehmen, sondern daß sie trotz dem sie umgebenden Stimmengewirr von Artgenossen und an den gleichen Felsen brütenden Dreizehenmöwen (*Larus tridactylus*) die individuelle Stimme ihres eigenen Jungen kennenlernen, während dieses seinerseits lernt, aus dem Durcheinander der Stimmen die der Eltern herauszuhören und unter ihren verschiedenen Lautäußerungen den Lockruf festzustellen und zu behalten. Somit werden also die persönlichen Beziehungen zwischen den Altvögeln und ihren Jungen schon vor deren Schlüpfen geknüpft. Ausführlich stellt der Verf. das umfangreiche Lautinventar der Trottellummen und die Entwicklung der persönlichen Beziehungen zwischen Altvögeln und Küken dar. Wenn bei letzteren die akustischen Merkmale die dominierende Rolle spielen, so ergaben Versuche doch, daß grundsätzlich die Küken auch in der Lage sind, ihre Eltern an individuellen optischen Merkmalen zu erkennen.

Alle, die an ethologischen wie an ornithologischen Fragen interessiert sind, werden dem Verf. dankbar sein für die fesselnde Darstellung seiner wichtigen Erkenntnisse, die unser Wissen um die Eltern-Kind-Beziehungen in der Vogelwelt erheblich vertieft und bereichert haben. H. E. Wolters

Williams, John G. (1971): Säugetiere und seltene Vögel in den Nationalparks Ostafrikas. 351 p., 387 Abb., deutsch von W. Moeller unter Mitarbeit von H. E. Wolters. Parey, Hamburg.

John Williams, ein Pionier in den ostafrikanischen Wild- und Landschaftsschutzbestrebungen, legt hier ein Taschenbuch im handlichen Format der Peterson-Feldführer vor, das in einem neuartigen, attraktiven Aufbau touristische und zoologische Information bietet. Es ist für den Naturfreund und Zoologen geschrieben, der als Tourist Kenia, Tanzania oder Uganda bereisen und sich über die dortigen Nationalparks und Wildschutzgebiete, deren Geschichte und Touristik und anhand von Artenlisten, Bestimmungsschlüsseln und brauchbaren Abbildungen über Vögel und Säugetiere informieren will.

In der ersten Hälfte des Buches sind die Daten über die mehr als 60 Reservate zusammengestellt. Die Übersichtskarten zeigen die Lage von Ortschaften, Wegen, Rastplätzen, sowie Landschafts- und Biotopmerkmale. Auf Besonderheiten in der jeweiligen Lokalfauna wird hingewiesen; die ausführlichen Artenlisten der Säugetiere und Vögel mit den Namen in deutsch und englisch vervollständigen die biologischen Hinweise.

In der zweiten Buchhälfte führt der Autor die feldbiologische Kennzeichnung der Säugetiere und „seltenen" Vögel auf mit Angaben über Verhalten, Stimme, Verbreitung und Lebensraum der Arten. Auf den Tafeln sind die zum Bestimmen der Säugetiere und Vögel wichtigen morphologischen Merkmale durch Hinweisstriche hervorgehoben.

Die Konzeption eines derartigen Feldführers ist ausgezeichnet. Die Verwirklichung scheiterte letztlich nur an der Beschränkung auf „seltene Vögel". Die ausgewählten Arten sind glücklicherweise nicht wirklich selten, aber sie sind auch nicht die augenfälligsten Vögel. So fehlen in diesem Taschenbuch gerade die häufigsten Vogelarten, die der Besucher zuerst entdeckt und die ihm zweifellos genauso neuartig und interessant sind wie die „Kostbarkeiten" des erfahrenen Ornithologen. Damit fehlt eine Informationsquelle, die man eigentlich als ein Herzstück eines derartigen Taschenbuches erwartet.

Abgesehen von dieser etwas unglücklichen Auswahl der Vögel, bei der man eher an eine mißglückte Verlagspolitik als an eine Mißkonzeption des erfahrenen Autors denkt, ist das Taschenbuch dem Touristen und Zoologen für die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung seiner ersten tierkundlichen Safari nach Ostafrika als ein nützlicher Feldführer zu empfehlen. E. G. Franz Sauer

Frisch, K. v. (1970): Ausgewählte Vorträge 1911—1969. 254 S. und 95 Abb. Serie Moderne Biologie, BLV München.

Die 24 hier gesammelten und erläuterten Vorträge bilden wichtige Marken in der Geschichte zoologischer Erkenntnis und spiegeln zugleich das Lebenswerk Karl von Frischs wider, das um Sinne und Sprache der Bienen, aber auch um Sinne, Signalbildung und Tarnung anderer Tiere kreist.

Die Vorträge sind in gleicher Weise beispielhaft für fruchtbare Fragestellungen, die sorgfältige Sicherung experimenteller Befunde und ihre Deutung, sie sind aber auch sprachlich meisterhaft und vorbildlich. Im Inhalt sind sie vielfach auch heute noch aktuell, und wo die Entwicklung weitergeschritten ist, stellen Zusätze den Anschluß zum derzeitigen Stand her. Aus allen diesen Gründen ist die Lektüre ein großer Gewinn.

J. Niethammer

Raths, P., und G.-A. Biewald (1970): Tiere im Experiment. 365 S., ca. 150 Zeichnungen und 8 Fototafeln. Urania-Verlag Leipzig — Jena — Berlin.

Eine leicht lesbare, allgemein verständliche Physiologie der Tiere, die knapp die vielfältigen, fesselnden Aspekte dieses Gebietes berührt und durch Verknüpfung mit Alltagsbeobachtungen anschaulich macht, ohne in den Fehler reißerischer Übertreibung zu verfallen. Das Gewicht liegt bei der Regulation physiologischer Vorgänge in allen Bereichen und ihrer Bedeutung für die Ökologie. Einfache, großenteils farbige Schemazeichnungen illustrieren den Text in einprägsamer Weise. Fehler sind selten: So gibt es entgegen S. 93 auch unter 4 g schwere Spitzmäuse — *Suncus etruscus* etwa kann weniger als 2 g wiegen — und die von ihnen täglich verzehrte Fleischmenge liegt erheblich unter dem Doppelten des eigenen Körpergewichts. Fadenwürmer haben keine pulsierenden Blutgefäße (S. 12).

Da das Buch den neuesten Stand wiedergibt und relativ preiswert ist, erscheint es in jeder Hinsicht geeignet, Studenten in die Tierphysiologie einzuführen und bei ihnen das Interesse für dieses Gebiet zu wecken und zu fördern.

J. Niethammer

LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

BOUND BY

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01257 3499